This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

PRESENTED BY
PROF. CHARLES A. KOFOID AND
MRS. PRUDENCE W. KOFOID

Die

künstliche Fischerzeugung

nach den Erfahrungen

der

künstlichen Fischzuchtanstalt

des

General-Comité

des

landwirthschaftlichen Vereins von Bayern

an der

k. Central-Thierarzneischule zu München

von

Dr. Fraas.

370

LEES-MUSEUM
BIBLIOTHEEK
TE AMSTERDAM

München, 1854.

Literarisch-artistische Anstalt

der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

K-SH79
F6
Biology
Library

Vorbemerkung.

Wenn wir bei nachfolgender Auseinandersetzung manche Mittheilungen bekannter und gewöhnlicher Proceduren nur kurz behandeln, so geschieht es, weil dieselben selbstverständlich und überdieß bereits in einer ziemlichen Anzahl von Schriften verbreitet und Jedermann zugängig sind. Anders begreiflich ist es mit den Verbesserungen, Aenderungen, ja Entdeckungen, welche mit der Zeit auf dem Wege der Erfahrung in Folge des Fortschrittes überhaupt gemacht werden mußten.

Nachdem am 1. November 1853 der Unterzeichnete zuerst mit der künstlichen Befruchtung des Laiches zweier Varietäten von Forellen — der Gebirgs- und Moorforelle — gemacht und nach 43 Tagen Junge erhalten hatte, bewilligte das General-Comité die nöthigen Mittel und ordnete die weiteren Vorkehrungen an, um in den Quellen der hiesigen Central-Thierarzneischule eine künstliche Fischerzeugungs-Anstalt im Sinne einer Samenvermittlungs-Anstalt, — hier also einer Fischbrut- oder Fischeiervermittlungs-Anstalt für ganz Bayern — ins Leben zu rufen und legte die nächste Ausführung daselbst in des Unterzeichneten Hände. Zugleich hatte es auch durch einen der Fischerei kundigen jungen Fischer, Hrn. Kuffer, mittels einer Reise nach Hüningen sich weitere Mittel der Belehrung durch Anschauung, nachdem Hr. Direktor Kraus mit gewohnter Gründlichkeit die

248633

vorbereitenden Arbeiten eingeleitet hatte, verschafft. Hr. Kuffer kehrte Mitte November zurück und von da an begannen die größeren Geschäfte und dauern ununterbrochen fort.

Nach der passenden Zeit beschränkte sich natürlich unsere ganze Thätigkeit auf den Einsatz der Eier von eben laichenden Fischen der Familie der Salmoneen. Am nächsten lagen uns die Spielarten der Forellen (S. Fario).

Da bei noch mangelnden Verbindungen mit den Fischern es schwer war, gerade immer reife Exemplare in der Laichzeit befindlicher Fische zu erhalten, so wurden Excursionen an die bayerischen See'n zunächst zu machen beschlossen. Nachdem auch einige von Hüningen mitgebrachte Eier des Rheinlachses eingesetzt waren, gelang es vom Schliersee eine große Anzahl schönen Laiches des Salmlings (S. Umbla), der später aus der k. Hofküche Sr. Majestät des Königs Ludwig, dann vorzüglich durch Hrn. Hoffischer Schießl ansehnlich vermehrt wurde, zu erhalten. Ebenso erhielten wir durch die Freundlichkeit des Hrn. Administrators Meßner von Tegernsee schönen Forellen- und Salmlingslaich, und noch mehr durch Hrn. Hoffischer Bierbichler zu Ambach, welchen Herren Allen wir großen Dank schuldig sind. Ferner erhielten wir vom Hrn. Schießl, dem kundigsten Fischmeister unserer Stadt, den Laich des sogenannten Wildfangsalbling und des Würmseelachses, und von Hrn. Reis wie von Hrn. Kuffer, dem Vater, eine große Zahl trefflicher Forellen- und Rutteneier. Ueberdieß wurden viele neue Verbindungen geknüpft und selbst Bastardirungen versucht, darunter besonders jene, wie es scheint, der Natur nachgeahmten des Salmlings mit Renken und des Salmlings mit Forellen Interesse haben, so ferne es dadurch vielleicht am besten gelingt, den tiefe Wasser suchenden Salmling auch in kleineren

Gewässern fortzubringen. Auch eine große Anzahl Renkenlaich wurde eingesetzt. Leider aber entgingen uns die Silberlachse und Grundforellen (Salmo argentea und S. Trutta), was jedoch von letzterer noch zweifelhaft ist.

Der Verfasser.

Verfahren.

Da es vorerst Grundsatz bleibt, daß nur Arten derselben Gattung mit einander erfolgreich gepaart werden können, so ist nöthig, Milchner und Rogener entweder Einer Art, oder wenn man kreuzen, d. h. Bastarde erzeugen will, selbst Männchen und Weibchen verschiedener Arten, — immer aber ein und derselben Gattung angehörend! — zur Laichzeit sich zu verschaffen. Am wohlfeilsten werden die Eier durch Verträge, die man mit Fischern schließt, acquirirt, indem man diesen eine kleine Vergütung für Ueberlassung des Laiches zahlt. Auf Fischmärkten, an See'n und Flußfischereien, selbst in den Küchen großer Gasthöfe und reicher Tafeln überhaupt ist leichtlich zur passenden Zeit Ausbeute genug zu finden. Die Fische sollen frisch gefangen oder jedenfalls nicht über 14 Tage in Behältern gewesen sein. Dennoch erhielten wir auch mittelmäßig guten Laich von Fischen (Forellen), die mehrere Monate lang in sehr kleinen Weihern aufbewahrt waren. Fühlen sich die Bäuche der Rogener weich an und fließt bei den Männchen auch auf gelinden Druck etwas Milch aus, so kann zur künstlichen Befruchtung geschritten werden.

Man nimmt nun ein mehr weiter als tiefes Gefäß von Thon, Porzellan, Blech ꝛc., und füllt in dasselbe 2—4 Zoll hoch von jenem Wasser, in welches man den Laich zum Brüten einsetzen

Regeln gesetzte Eier

n können?

einer großen Anzahl

allmählich nach dem

itzt. Es kann daher

Milchner vorräthig in

llig zur Hand kom-

innen. In der Natur

m Rogener.

rigens der Milchner

einer mit den Eiern

Materie bei überstän-

ar nur in sehr späten

Zeit besonderen Ton

ihre Eier nicht auf

aß sie also auch nur

che auch nur zu wie-

ise dürften ausgestreift

und später noch meh-

bei fast jedem Einsatze

aktionirten Reife zu-

nämlich das Erstemal

beißen und 500 einer

Erstere waren über-

, — letztere aber, die

auf etwa 20—30 St.

Alle Junge. Das Millet'sche Verfahren der fraktionirten Befruchtung würde auch wegen der Nothwendigkeit, große Fischbehälter mit Fischen angefüllt immer parat zu haben und wegen vergrößerter Mühe den Nutzen der ganzen künstlichen Fischerzeugung sehr verringern. Die Fische an Stricken im Wasser aufzubewahren, wie er vorschlägt, ist wohl eine beim Fischfang zeitweise praktizirte bekannte, aber für eine rationelle Fischerzeugungsanstalt rohe, verwerfliche Procedur.

An der eigenthümlichen Weichheit des Bauches der Fischweibchen erkennt man nach einiger Uebung bald, ob der Rogen reif ist oder nicht und das Maaß des passenden Druckes ist auch bald begriffen —, aber dergleichen Dinge lassen sich nur in der Praxis, nicht aus den Büchern erlernen.

Da es Fische gibt, deren Laich natürlich zusammenhängen bleibt, selbst wenn der Rogen reif zur Befruchtung ist, so muß darauf geachtet werden. Ich werde nach weiteren Erfahrungen darüber Mittheilung machen.

Das Gefahrlose der verständig geübten Manipulation des Ausstreifens betreffend, bemerke ich, daß von uns im Schliersee über vier Zentner Salmlinge und in Ambach am Würmsee eben so viele Forellen behandelt wurden, und ausserdem noch sehr viele Fische, ohne daß irgendwie Nachwehen eintraten oder von den Fischbesitzern auch nur eine Klage wäre erhoben worden.

Was die Bestimmung der Arten bayerischer Salmoneen betrifft, so wäre darüber, wie namentlich auch über die oft sehr falsch angegebene Laichzeit noch Manches zu sagen, indessen genüge hier nur so viel, daß wohl kaum ein anderes Land so reich an Varietäten des Königs der Süßwasserfische, des Salmo Umbla (Salmling) ist, ja daß manche wohl neue Spezies selbst bilden

dürften. So gewiß der kleine Tegernseesalmling, den wir als S pumilio einführen möchten, während der Wildfangsalmling des Wallersee's und der Würmseelachs nur Varietäten zu seyn scheinen. Sehr interessant ist der häufig vorkommende und von Kennern im Geschmack besonders hochgeschätzte natürliche Bastard dieses Fisches, der offenbar zwischen S Umbla und dem zur selben Zeit laichenden S. Wartmanni (Renken) entstanden ist, und sich durch längeren und schmäleren Körper, Farblosigkeit und kleinen Schuppenansatz leicht unterscheidet.

Die Verbreitung der S. Fario in einigen Varietäten, der S. Trutta, der S. vexillifer und Hucho und des Lucioperca Sandra wird ein Leichtes sein, schwerer wohl die für uns so besonders wichtige des S. argentea, der auch, jedoch selten, in unseren See'en vorkommt.

Das Wasser.

Soviel bis jetzt bekannt ist, scheinen die im Wasser natürlich gelösten Mineralbestandtheile ohne besonderen Einfluß bei der künstlichen Bebrütung zu sein. Wasser aus Hochplateau's mit Kalkgerölle scheinen ebenso gut, wie jene aus Urgebirgsformationen, Die Vegetation an diesen Wassern, an welchen man gemeinhin schon die Forellenbäche erkennt, Veronica Beccabunga und Anagallis, Kresse, Wassermerk- und Potamogeton-Arten — sie scheinen alle mehr von der Temperatur als von den im Wasser gelösten Stoffen abhängig zu seyn, wie dieß ja auch bei der Landvegetation der Fall ist, wo die Bedeutung der klimatischen Verhältnisse für das Vorkommen und den Verbreitungsbezirk der Pflanzen viel größer als jene der im Boden vorkommenden nährenden Substanzen ist. Uebrigens sind diese Wasserpflanzen, an

eine mehr gleichmäßige Temperatur gewöhnt, theilweise sehr empfindlich gegen die Temperaturextreme. Sie haben durch die ihnen anhängenden Infusorien, Würmer und Schalenthiere eine ganz besonders große Bedeutung für die erste Ernährung der jungen Fische.

Von größter Wichtigkeit scheint aber die im Wasser eingeschlossene, zum Athmen der Eier und Embryone nothwendige Luft und die Bewegung des Wassers selbst zu sein.

Dergleichen hat aber Einfluß auf die Praxis beim Einlegen von gebrannten Steinen oder von metallenen Gefäßen, die begreiflich sich oxydiren oder wenn auch nur in geringerem Maaße das Wasser zersetzen. Starke alkalische Substanzen, wie z. B. gebrannter Kalk, wirken rasch tödtlich für die Eier.

Wenn todte Eier verfaulten und diese, sowie z. B. verfaulte Fischtheile, die man etwa zur Fütterung vorwarf, längere Zeit im Wasser lagen, so bilden sich schädliche Gase, die theils vom Wasser absorbirt werden und somit direkt schädlich wirken, theils steigen sie in die Höhe und bilden, auf der Oberfläche zerplatzend, ölige Flecken (Sumpfgas, ölbildendes Gas u. dgl.).

Die Eier.

Was nun die Eier in ihrer weitern Behandlung an sich betrifft, so ist bei der Befruchtung, die in fünf Minuten, und wohl auch in kürzerer Zeit oft, jederzeit vollendet ist (die Samenthierchen leben nicht viel über 8—15 Minuten im freien Wasser) an denselben auffer sehr leichter Trübung, die überdieß nur zu täuschen scheint, nichts zu bemerken. Keimbläschen zeigt sich unter einem dunkeln Flecke sehr bald an. In ein helles Glas, mit Wasser gefüllt, gebracht, sieht man schon nach 24 Stunden im

Ei einen dunklen Querſtreifen im obern Drittheil deſſelben entſtehen. Dieſer Streifen zeigt die Grenze der von der äußeren Haut ſich trennenden inneren Dotterhaut an. In der Mitte der inneren Haut auf dem Grenzſtreifen bildet ſich ein, dann zwei, dann mehrere Hügel von vielen Oeltröpfchen umgeben und nach vier Tagen iſt dieſer ſogenannte Furchungsprozeß, der ein Zeichen der gelungenen Befruchtung, vollendet. Von nun an ſieht man blos äußerlich einen weißen weniger durchſichtigen runden Fleck, — eben an der Trennungsſtelle der innern Haut — umgeben von großen Oeltröpfchen. Dieſer Fleck verändert öfters ſeine Stelle bei der Bewegung, was uns bis jetzt als ein ungünſtiges Zeichen erſchien. Nach 10—14 Tagen (bei **Salmoneen**) wird der ſich mehr aufhellende Fleck dahin verändert, daß, gegen das Licht gehalten, im Innern des Eies vorerſt ein Ring, bald darauf ein mit koniſcher Zuſpitzung und ſchmal kolbenförmigen Anfange verſehener Embryo — ganz einem Pflanzenembryo z. B. bei der Erbſe ꝛc. ähnlich — und quer liegend erſcheint (Fig. e). Nun iſt kein Zweifel mehr an der Befruchtung, ſelbſt für minder Geübte. Nach 4 Wochen erſcheinen dann bei Forellen und Salmlingen, ſpäter bei Rheinlachſen (?), 2 ſchwarze Punkte, der eine mehr, der andere weniger deutlich — die 2 Augen des nun ganz deutlich mit Herz und Blut bereits ſichtbar verſehenen Fiſchchens.

Nach 43—56 Tagen, verſchieden je nach der Temperatur des Waſſers, ſchlüpfen ſie aus und zwar nicht Alle zu gleicher Zeit, ſondern im Verlauf von 3—4 Tagen nacheinander.

Es iſt falſch, daß die Fiſchchen zum Ausſchlüpfen der Bedeckung der Eier mit feinem Kies bedürfen, wie dieß im zweiten Bericht von Hüningen behauptet wird. Zu-

verläßig iſt dieß bei Forellen nicht der Fall. Das Bedecken des Laiches mit Steinchen macht die Verfolgung der Pilze ſehr ſchwer und iſt ſomit, wenn auch nach unſerer Erfahrung nicht für das bedeckte Ei an ſich, ſondern eben nur durch Erſchwerung der Controlle gefährlich.

Jene Eier aber, welche nach 3—4 Wochen noch immer keinen Querſtreifen, ſondern jenen runden opaken und weißlichen Fleck zeigen, dabei aber ganz hell bleiben, ſelbſt bis zum Ausſchlüpfen fort, jene Eier ſind leer, — d. h. nicht befruchtet. Der Fleck iſt alſo nur erſt nach einer beſtimmten Zeit ein Kennzeichen mangelnden Gedeihens, vorerſt aber ganz normal, obgleich das Gegentheil von Frankreich aus behauptet wurde.

Die weitere Behandlung des unter die Steine ſehr begierig ſich verkriechenden Fiſchchens von der Salmoneenfamilie beſteht lediglich darin, ſie da zu laſſen, wo die Eier ſtanden und ſie gerade ſo wie dieſe zu pflegen, d. h. zu reinigen von todten Eiern und vorhandenen Pilzen. Nach 3—4 Wochen können ſie ohne Nachtheil dahin verſetzt werden, wo man ſie für immer haben will. Wir ſind aus vielen Gründen gegen die künſtliche Auffütterung, wie auch die franzöſiſchen Züchter. Auch ſcheinen die kleinen Fiſchchen in der erſten Zeit nur wenig Feinden ausgeſetzt.

Temperatur.

Eine äußerſt wichtige Sache bei der Befruchtung iſt auch nach unſeren Erfahrungen die Temperatur des Waſſers. Aechte Forellenbäche haben durchſchnittlich zwiſchen 5 bis 8° R. Wärme im Winter und nach unſeren Thermometerbeobachtungen ſteigt thatſächlich die Waſſerwärme unſerer Quelle, wenn es kälter wird,

um $^1/_2$ bis $^3/_4$ Grade und darüber. Sie zeigte in den kalten Dezembertagen bei einem Thermometerstand von 14,3° C. im Freien eine Wärme von 8,9° C., — später beim Thauwetter des Januar nur 7,3° C. In Mitte Januar stieg sie schon wieder auf 8,5° C. Sie hatte diese Wärme gleich bei Ihrem Austritt aus der Erde, in einer Entfernung von 200 Schritten zeigte sie, langsam rieselnd, schon 1 Grad weniger. Man soll nun bei der Befruchtung Wasser zwischen 6—8° R. von dem Forellenbache nehmen und darin die Befruchtung nach den bekannten Angaben vornehmen.

Das Wasser der See'n, z. B. des Schlier- und Tegernsee, war im Dezember 6,3° C. In einer Tiefe von 10 Fuß 7° C. Und doch laichte hier der **S. Umbla**! Diesem sagte also auch eine niederere Temperatur zu. Es wurde in Wasser von 4—6° C. von uns mit Erfolg befruchtet. Auch die Rheinlachse scheinen eine niederere Temperatur zu verlangen, denn die von Hüningen überschickten Eier starben in unseren zwischen 6—8° R. warmen Forellenquellen sehr häufig, nicht aber im laufenden Brunnenwasser von 3,8°—4° C., worin sie sich sogar, freilich langsam genug, zu vollkommenen Embryonen entwickelten. Zum Ausschlüpfen wurden sie indessen doch in das Brütwasser zurückgesetzt. Bei einer Temperatur des Wassers, zwischen 10—13° R. wechselnd, starben alle Eier, selbst schon mit großen Embryonen versehene, sehr schnell ab — und zwar von **S. Umbla, S. Salar** und **S. Fario**. Auch die der Rutte (**Lota marmorata**) starben rasch ab. Sommerlaich-Fische verlangen bekanntlich eine noch höhere Temperatur zum Bebrüten. Wohl aber konnten Forelleneier, schon bis zum Ende bebrütete, in Wasser von + 2° C. ausschlüpfen und am Leben bleiben.

Nach den Erfahrungen Quatrefages' dauert die befruchtende Fähigkeit der Milch im Wasser

beim Hecht nur etwas über 8 Minuten,
„ Karpfen . . . . 3 „
„ Barsch oder Barbe . 2 „

Sie blieb dieß bis zu einer Temperatur

von 2° C. beim Hecht,
„ 12° „ „ Karpfen,
„ 15° „ „ Barsch,
„ 23° „ „ Barbe.

Bis zum Eispunkt abgekühlte, aber nicht mit Wasser in Berührung gebrachte Fischmilch behielt 64 Stunden lang ihre befruchtende Kraft. Selbst gefrorene Hechtmilch blieb befruchtend und starb erst bei einer 5 Stunden langen Kälteeinwirkung von — 10—12° C. Das Conserviren der Fischmilch in der Kälte und im Milchsack natürlich eingeschlossen ist für den Winter sehr wichtig. Im Wasser läßt sie sich nicht aufbewahren.

Ein Temperaturwechsel von 4—5° über oder unter der natürlichen Grenze scheint den Fischeiern immer tödtlich zu sein.

Die ständigere Temperatur der Quellen ist vorzüglich die Ursache des Ziehens der Fische stromaufwärts in der Laichzeit.

Nach Quatrefages soll die Temperatur des Wassers, in welchem befruchtet wird,

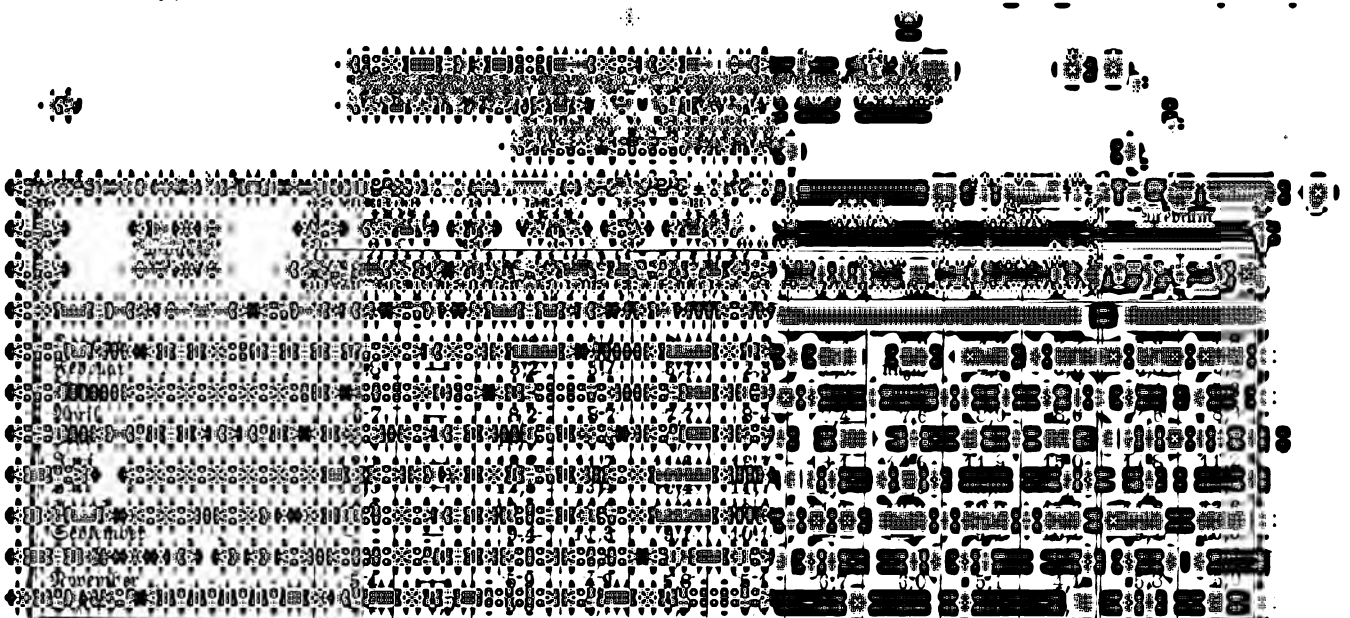
bei Winterfischen (z. B. Forellen) 4 — 6° R.,
„ Frühjahrsfischen (Hechte) . 8—10° „
„ Vorsommerfischen (Barsche) 14—16° „
„ Sommerfischen (Barbe) . 20—25° „ (?)

sein. —

Wir befruchteten Forellen und Salmlinge mit Erfolg bei 4—8° C. und brüteten sie bei 7—8° C. aus!

Die Berechnungen Quatrefages' sind auf die Bewegung der Spermatozoiden gegründet und er nimmt an, daß, so lange diese Bewegung dauere, auch die Fähigkeit zu befruchten vorhanden wäre. Allein die Bewegung der Samenthierchen wird neuerlich als eine autonome nicht oft mehr angesehen und ist bei der enormen Kleinheit Mancher bei Fischen (z. B. der Rutte) so prekär, daß sie von einer Molekularbewegung schwer zu unterscheiden ist.

Die Wassertemperatur betreffend, bemerke ich noch, daß Forellen bei verhältnißmäßig sehr niederer Temperatur in Bächen, zumal in Moorbächen, existiren können, obwohl mir zweifelhaft ist, ob sie auch da laichen. Nach der Mittheilung eines trefflichen Physikers, des Herrn Professor Dr. Meister zu Freising, dem wir so schöne meteorologische Beobachtungen verdanken, enthält die gleich unterhalb Freising in die Isar mündende Moosach, ein klarer Moorbach, viele Forellen. Mir selbst ist dieß aus Erfahrung bekannt. Die mittlere Temperatur des Moosach- und Isarwassers verhielt sich aber in 5 Jahren wie folgt:



Jahr	7,8	—	8,0	8,0	7,4	7,5	7,4	—	7,8	8,6	7,7	7,8

Bemerkung. Die Beobachtungen wurden jeden Sonnabend an derselben Stelle mit demselben Instrumente angestellt. Wegen des gleichförmigen Temperaturganges erschien die Fortsetzung durch weitere Jahre nicht erforderlich. —

Temperatur der Jahreszeiten: Frühling: Moosach 7,4, Isar 7,9; Sommer: Moosach 11,9, Isar 12,9; Herbst: Moosach 7,6, Isar 8,0; Winter: Moosach 3,8, Isar 2,3.

Es war also im Dezember und Januar, der Forellenbrützeit, die Temperatur des Moosachwassers nur 2° höchstens über jene der Isar gestiegen — und im Allgemeinen nur 3,8° R.

In meinem Versuchsapparat konnten Forellenembryone bei 2° C. nicht blos leben, sondern sogar, obschon mangelhaft, ausschlüpfen!

In Ermittlung der rechten Temperaturgrenzen, zwischen welchen irgend ein Laich ohne Nachtheil verharren kann, liegt eine große Aufgabe für den nächsten Fortschritt der künstlichen Fischerzeugung und wir halten es für nützlich, die dem General-Comité von Herrn Conservator Lamont so freundlich überlassenen Temperaturerhebungen mehrerer Quellwasser und bayerischer Flüsse nebst seinen Bemerkungen hier mitzutheilen, da die anderweitigen Abdrücke derselben wohl selten dem Landwirthe zur Hand sind.

Wenn damit die oben erwähnten Versuche Quatrefages und die eigenen Beobachtungen der Temperatur des Wassers, in welchem Fische regelmäßig laichen, verglichen werden, so wird klar werden, in welchem dieser Wasser Eier zum Ausbrüten erfolgreich eingesetzt werden können und in welchem nicht. Wenn ein Fisch im Frühling, etwa im April, laicht und dazu 12° R. Wassertemperatur braucht, so kann das Isarwasser z. B., welches im April nur 8° R. durchschnittliche Temperatur hat, dazu nicht dienen.

Tabelle I.

Temperatur der Isar

nebst der

gleichzeitigen Temperatur der Luft in Bogenhausen.

	Temperatur der Isar	Temperatur der Luft		Temperatur der Isar	Temperatur der Luft
	Reaumur			Reaumur	
1852			1853		
Mai . .	+ 9.87°	+ 10.02°	Januar .	+ 3.08°	+ 0.12°
Juni . .	+ 12.80	+ 12.69	Februar .	+ 2.52	— 2.34
Juli . .	+ 14.53	+ 14.46	März . .	+ 3.44	— 1.55
Auguſt .	+ 12.89	+ 13.21	April . .	+ 5.06	+ 4.01
September	+ 10.72	+ 10.10	Mai . .	+ 8.43	+ 8.89
Oktober .	+ 7.37	+ 5.56	Juni . .	+ 10.68	+ 12.41
November	+ 6.63	+ 5.75	Juli . .	+ 12.94	+ 14.32
Dezember	+ 3.07	+ 1.89	Auguſt .	+ 13.05	+ 13.54
			September	+ 11.45	+ 10.11
			Oktober .	+ 9.00	+ 6.39
			November	+ 5.49	+ 1.26
			Dezember	+ 2.05	— 5.09

Tabelle II.

Temperatur der Pegnitz

nebst der

gleichzeitigen Temperatur der Luft in Bamberg.

	Temperatur der Pegnitz	Temperatur der Luft		Temperatur der Pegnitz	Temperatur der Luft
	Reaumur			Reaumur	
1850			1851		
Januar .	—	—	Januar	+ 1.32	+ 1.81
Februar	—	+ 4.00	Februar	+ 2.87	+ 1.30
März .	+ 2.45	+ 2.72	März .	— 0.04 *)	+ 4.34
April .	+ 7.41	+ 8.34	April .	+ 1.63 *)	+ 8.60
Mai .	+ 10,00	+ 10.69	Mai .	+ 4.78 *)	+ 8.88
Juni .	+ 14,74	+ 14.40	Juni .	+ 10.00	+ 13.77
Juli . .	+ 15,49	+ 14.47	Juli . .	+ 13.01	+ 14.33
August .	—	+ 14.23	August .	+ 14.43	+ 14.63
September	+ 10.72	+ 10.15	September	+ 10.22	+ 10.22
Oktober	+ 7.03	+ 6.49	Oktober	+ 8.94	+ 9.16
November	+ 5.28	+ 5.66	November	+ 2.41	+ 1.95
Dezember	+ 2.48	+ 1.74	Dezember	+ 1.22	+ 1.58

*) Ein Theil des Queckſilbers im Thermometer getrennt, daher die Beſtimmungen ſelbſt unbrauchbar.

Tabelle III.

Temperatur des Tegernsees

nebst den

monatlichen Mitteln der Temperatur der Luft.

		Temperatur des Tegernsees.	Monatliches Mittel der Luft-Temperatur	Bemerkung.
1851 Juli	20	+ 12.0		Auch an den Stellen, wo der See zugefroren war, ist die Temperatur des Wassers nie unter +2°0 gesunken.
	21	+ 12.5	+ 11.8	
	27	+ 12.5		
	29	+ 13.5		
August	21	+ 12.0		
	23	+ 13.5	+ 12.1	
	26	+ 13.5		
September	14	+ 9.5	+ 8.1	
	30	+ 9.5		
Oktober	7	+ 8.0		
	9	+ 8.7	+ 7.1	
	13	+ 9.5		
	15	+ 9.5		
November	30	+ 4.0	— 0.1	
Dezember	31	+ 2.5	+ 1.3	

Temperatur der Quellen

am rechten Isarufer zwischen Vogenhausen und Haidhausen.

		Quelle I.	Quelle II.	Quelle II_1.	Quelle III.	Quelle IV.	Quelle V_0.	Quelle V_1.	Quelle V_2.	Quelle VI.
		°	°		°	°	°			°
1852	Mai	+7.50	+7.53	—	+6.78	+6.70	+6.88	—	—	+6.51
	Juni	+7.54	+7.50	—	+6.70	+6.61	+7.12	—	—	+6.54
	Juli	+7.55	+7.44	—	+6.96	+6.88	+7.47	+7.28	+7.41	+6.81
	August	+7.50	+7.18	—	+7.12	+6.95	+7.50	+7.40	+7.58	+7.30
	September	+7.50	+7.15	—	+7.48	+7.38	—	+7.64	+7.61	+7.65
	Oktober	+7.41	+7.12	—	—	+7.58	—	—	+8.14	+8.14
	November	+7.42	+7.30	—	—	+7.91	—	—	+8.41	+8.42
	Dezember	+7.35	+7.37	—	—	+7.87	—	—	+8.26	+8.31
1853	Januar	+7.20	+7.41	—	—	+7.68	—	—	+7.79	+7.98
	Februar	+7.12	+7.46	—	—	+7.52	—	—	+7.51	+7.56
	März	+6.89	+7.49	—	—	+7.50	—	—	+7.31	+7.45
	April	+7.16	+7.48	—	—	+7.15	—	—	+6.72	+6.02
	Mai	+7.45	+7.49	+7.39	—	+7.00	—	—	+6.50	+6.55
	Juni	+7.49	+7.44	+7.16	—	+6.75	—	+6.60	+6.49	+6.50
	Juli	+7.52	+7.40	+6.88	—	+6.99	—	+6.91	+6.69	+6.69
	August	+7.50	+7.17	+7.00	—	+7.32	—	+7.40	+7.36	+7.37
	September	+7.51	+7.19	+7.20	—	+7.57	—	+7.65	+7.75	+7.71
	Oktober	+7.48	+7.24	+7.49	—	+7.84	—	+8.06	+8.16	+8.12
	November	+7.42	+7.28	+7.55	—	+8.00	—	+8.09	+8.40	+8.32
	Dezember	+7.13	+7.35	+7.60	—	+7.98	—	—	+8.15	+8.12

Bei Anwendung der Tabellen möchten folgende Bemerkungen zu berücksichtigen sein:

a) Die Flüsse kommen alle im Winter auf ungefähr gleiche Temperatur herab; im Sommer theilen sie sich in zwei Klassen, solche die aus gefallenem Regen, und solche, die theilweise aus geschmolzenem Schnee ihr Wasser beziehen. Mit Berücksichtigung dieser Unterschiede kann man für sämmtliche Flüsse in Bayern die Temperatur aus den Temperaturen der Isar und Donau ableiten. Zur nähern Beleuchtung der hier berührten Verhältnisse dient ein Exemplar des „Jahresberichtes der Münchener Sternwarte für 1852", wo S. 115 gleichzeitige Temperaturen der Donau, der Isar und der Ilz aufgezeichnet sind. (Sieh unten.)

b) Was die Temperatur der Moore und der daraus ablaufenden Gewässer betrifft, so ist zu berücksichtigen, daß unmittelbar an den Quellen selbst die Temperatur das ganze Jahr hindurch wenig variirt, und zu $7^1/_2{}^\circ$ angenommen werden darf; in größerer Entfernung dagegen die Wärme im Sommer und die Kälte im Winter immer mehr zunimmt; einen Maßstab zur Beurtheilung dieser Verhältnisse gibt die Temperatur der Moosach.

c) Die Temperatur der See'n am Ufer weicht sehr wenig von der Temperatur der Donau ab, doch zeigt sich in größerer Entfernung vom Ufer und in größerer Tiefe die jährliche Variation der Temperatur geringer, so zwar daß im Sommer eine geringere Wärme, und im Winter eine geringere Kälte sich vorfindet. In dieser Beziehung besitzt

übrigens die k. Sternwarte keine entscheidenden Beobachtungen.

d) Die Temperatur der offenen Gewässer steigt und fällt mit der Lufttemperatur, jedoch um weit geringeren Betrag. Damit das Verhältniß der gleichzeitigen Aenderungen der Luft- und Wasser-Temperatur unter verschiedenen Umständen nöthigenfalls ermittelt werden könne, ist in allen Tabellen die Luft-Temperatur beigeschrieben.

Herbst . .	9.71	9.90	9.37	+9.04	8.87	8.87	7.21	9.82	+7.10
Winter . .	1.81	—1.44	1.63	—1.28	2.12	—0.12	7.20	0.48	—1.32
Jahr . .	9.01	+8.61	9.02	+7.70	8.70	+8.11	7.18	8.96	+6.70
Höchster Stand	+24.5	+24.5	+19,5	+21.3	+20.4	+25.8	7.45	+23.3	+25.8
Tiefster Stand	— 7.2	— 7.2	0.0	— 8.0	0.0	—11.0	6.90	—10.7	—19.0
Schwankung	31.7	31.7	19.5	29.3	20.3	36.8	0.55	34.0	44.8

Temperatur des Donauwassers für sich und im Vergleiche mit der atmosphärischen Luft.

1. Die Temperatur des Donauwassers ist veränderlich. — Sie verändert sich von Monat zu Monat, ja wie aus den Einzelaufzeichnungen zu entnehmen ist, von Woche zu Woche, von Tag zu Tag, sogar stündlich. Jedoch hält sie im Allgemeinen denselben Gang ein, wie die Temperatur der atmosphärischen Luft. — Das Wasser der Donau ist nämlich, wie die Luft über ihm, im Winter am kältesten, im Sommer am wärmsten, und hat sowohl im Frühling, als im Herbste eine der mittleren Jahreswärme gleichkommende Temperatur.

2. Die mittlere Temperatur des Donauwassers beträgt jährlich 8,7 Grad. — Diese Mittel-Temperatur entspricht der oben angegebenen Beobachtungs-Stunde Abends 4 — 5 Uhr.

3. Sieben Monate im Jahre steht die mittlere Donauwärme unter, und nur fünf Monate lang über dem jährlichen Mittel. — Die Wärmesumme aus den monatlichen Mittelständen der Spalte C beträgt 104 Grade; wären diese gleichheitlich auf die 12 Monate vertheilt, so träfen auf jeden Monat 8,7 Grad Wärme, welche Zahl eben darum die mittlere Jahreswärme ausdrückt. Es sind aber diese 104 Grade ungleichförmig auf die einzelnen Monate vertheilt, so daß der Temperatur nach sieben Monate (Oktober bis April) unter, also nur fünf über diesem jährlichen Mittel stehen; d. h. das Donauwasser hat durchschnittlich vom Anfange Mai bis Ende September mehr, und vom Anfange Oktober bis Ende April weniger als 8,7 Grad Wärme. — Ganz so verhält es sich mit der atmosphärischen Luft selbst; man vergleiche hierüber die Spalte E.

— In den letzten sieben Monaten in der Donau sich zu baden, wäre demnach höchst unpassend, sehr gewagt.

4. Die größte Wärme des Donauwassers beträgt nach den bisherigen Beobachtungen 20,4 Grad, und die geringste Null Grad. — Im Durchschnitte genommen ist dahier das Donauwasser in den Monaten Juni und Juli am wärmsten; es fällt aber die wirklich größte Wärme bald auf den Anfang, bald auf das Ende des Juli, bald auf die ersten Tage im August. Bis jetzt habe ich (am 8. Juli 1845 Abends 4 Uhr) 20,4 Grad als größte Wärme des Donauwassers beobachtet.

Durchschnittlich am kältesten ist dieses dagegen im Januar, wenn und weil in diesem Monate häufig Grundeis geht, wo dann das Thermometer nahezu Null Grad zeigt. Es hat nämlich in diesem Falle der Queckfilberfaden des Instrumentes keinen festen Stand, indem dessen Ende zwischen 0 und 0,3 Grad hin und her schwankt. Uebrigens wird diese größte Kälte des Donauwassers öfter, und zwar vom Monat Dezember bis zum März incl. beobachtet, während dagegen die Donau ihre größte Wärme nur einmal im Jahre erlangt.

Im April und noch anhaltender im Oktober sind Luft und Wasser im Durchschnitte gleich warm, so zwar, daß beide Temperaturen ihren jährlichen Mitteln ganz nahe stehen.

5. Die größte Schwankung der Donauwärme mißt 20,4 Grad; — d. i. der Abstand der größten Donauwärme (+ 20,°4) von der geringsten (0,°0) — besteht dreijährigen Beobachtungen zufolge in 20,4 Graden. Obgleich diese Zahl von der in der atmosphärischen Luft dahier beobachteten größten Thermometerschwankung, welche 44,8 Grad (man ver-

gleiche über dieses Citat mein Programm pro 1845, Dillingen bei Kränzle) beträgt, um mehr als das Doppelte übertroffen wird, so dürfte sie sich dennoch selbst bei mehrjährigen Beobachtungen nur um wenig vergrößern, indem an den ersten Julitagen des Jahres 1845, wo nämlich auf den 8. diese höchste Donauwärme fiel, eine wahrhaft italienische Hitze hier herrschte. Es stand damals das Thermometer im Freien an der Sonne auf 30°; dasselbe zeigte mitten in einem Walde auf einer Wiese 30°,8 und ebenda im Schatten der Bäume 25°,6, im Sande an der Donau 35°,7 in einem stehenden sogenannten Altwasser 25°,6 und in der Donau bei zwei Fuß Pegelstand 20,4 Grad. Träfe ein niederer Pegelstand mit einer solchen Hitze zusammen, was annähernd im Jahre 1842 der Fall gewesen, dann würde die Donauwärme allerdings noch höher steigen.

6. Die mittlere Temperatur der Donau steigt von ihrem niedersten bis zu ihrem höchsten Stande in kürzerer Zeit, als sie von diesem zu jenem wieder herabsinkt. — Betrachtet man die monatlichen Mittel in der Spalte C genauer, so findet man neben dem Monate Januar den niedersten Mittelstand des Wassers. Im Februar erhebt sich dieser noch nicht um einen ganzen Grad; erst im März erhält die Mittelwärme einen Zuwachs von $2^1/_2$ Grad und im April sogar von 4 Graden. Etwas minder rasch steigert sie sich im Mai, indem hier ihr Zuwachs nicht volle 3 Grad ausmacht, desto bedeutender aber ist derselbe im nächstfolgenden Monate, wo er über 4 Grade beträgt. — Zugleich hat nach der bisherigen (etwas zu kurzen) Beobachtungszeit die Donauwärme ihren höchsten mittlern Stand schon in diesem Monate; denn im Juli sinkt die Mittelwärme fast um $^1/_5$, im August um $^4/_5$, und im September um

1 4/5 Grad; im Oktober aber nimmt dieſelbe ſchnell ab, und zwar um eben ſo viel, als ſie im Juni zugenommen hatte. Im November verliert die Donau weiter an Wärme 3,7 und im Dezember 2 1/2 Grad, worauf ſie allmählig noch um einen Grad herabſinkt, bis ſie endlich im Januar ihren tiefſten mittlern Stand bekommt.

Die mittlere Donauwärme erreicht demnach ihr Maximum ſchon binnen 5 Monaten (vom Februar bis Juni incl.), aber ihr Minimum erſt binnen 6 Monaten (vom Juli bis Dezember incl.). — Am ſtärkſten ſteigt die Wärme im April, Mai und Juni; — am ſchnellſten ſinkt ſie herab in den Monaten Oktober, November und Dezember.

7. Der Wärmegang des Donauwaſſers iſt von trägerer Art als der der atmoſphäriſchen Luft. — Der Queckſilberfaden des Thermometers erhebt ſich innerhalb einer beſtimmten Zeit im Donauwaſſer weder ſo ſchnell noch ſo hoch als in der Luft. Steigt die Wärme der Luft über der Donau z. B. um 6 Grade, ſo ſteigt in derſelben Zeit die des Waſſers keineswegs ebenfalls um 6 Grade, ſondern ſtets um weniger. — Daſſelbe findet im entgegengeſetzten Falle ſtatt, wenn ſich nämlich die Temperatur der Atmoſphäre erniedrigt; — das Waſſer verliert alſo ſeine aufgenommene Wärme nicht ſo ſchnell, als die Luft.

In dieſer Beziehung habe ich mehrere Tage hindurch ſogar ſtündlich zwei gleichgehende Thermometer beobachtet, von welchen das eine in ruhiges Waſſer eingeſenkt, das andere darüber in der Luft aufgehängt war. Bei der Zunahme, ſowie bei der Abnahme der Tageswärme eilte das Thermometer in der Luft dem im Waſſer befindlichen immer voraus. Der Unterſchied zwiſchen beiden Thermometerſtänden war jedoch nie beträchtlich.

Ganz so verhielt es sich auch im Großen bei der Temperatur des Flußwassers und der darüber schwebenden Luftschichte.

8. Die Wärme-Unterschiede zwischen Wasser und Luft sind im Winter am größten. — So lange das Thermometer in der Luft nicht unter Null herabsinkt, sind die gleichzeitigen Temperaturen der Luft und des Wassers nur um wenige Grade auseinander. Höchst selten betrug dieser Unterschied 4, gewöhnlich, sogar im Hochsommer, nur 1 bis 2 Grade. Aber im Winter, wo das Thermometer in der Luft oft mehrere Grade unter Null anzeigt, werden diese Unterschiede um so größer, je kälter überhaupt es ist, indem das fließende Wasser seiner Natur nach Kältegrade nicht annimmt, d. h. in ihm das Thermometer nie unter Null herabsinkt. In der strengsten Kälte haben wir daher die stärksten Temperaturunterschiede der Art, und deren Größe kommt dann in der Regel der beobachteten Luftkälte selbst gleich, weil in diesem Falle dem Wasser kaum eine andere, wenigstens keine geringere Temperatur als Null Grad, entspricht.

9. Die jährlichen mittleren Temperaturen des Donauwassers und der atmosphärischen Luft sind einander beinahe gleich. — Wenn auch die täglichen Wärme-Unterschiede zwischen Luft und Wasser manchmal mehrere Grade betragen, so stehen, wie die Tabelle zeigt, allenthalben die monatlichen Mittel einander sehr nahe, und noch näher die vierteljährigen *), weßhalb endlich die jährlichen Mitteltemperaturen der Luft und des Wassers beinahe gleich werden. Es sind dem-

*) Bemerkt wird, daß die Jahresviertel hier nicht im astronomischen Sinne genommen sind, indem der Winter die Monate Dezember, Januar und Februar, der Frühling die nächstfolgenden drei Monate u. s. f. in sich begreift.

nach zwar die Wärme-Summanden des Wassers von den gleichzeitigen Wärme-Summanden der Luft verschieden, aber dennoch sind die beiderlei Wärme-Summanden einander fast gleich, oder, was dasselbe ist, Luft und Wasser nehmen im Verlaufe eines Jahres an Wärme nahezu dasselbe Quantum in sich auf, aber in ungleichen Zeiten und Portionen.

Da ich auf den oben erwähnten Spaziergängen bei den hieher gehörigen Aufzeichnungen auch Windrichtung, Bewölkung u. dgl. aufnotirt habe, so sehe ich mich im Stande, noch weiter zu bemerken, daß die größten Unterschiede zwischen der Wärme der Luft und des Wassers gewöhnlich mit unbedecktem oder nur wenig bewölktem Himmel zusammentrafen, und daß bei ganz bedecktem Himmel, namentlich bei anhaltendem Nebel oder Regen zwischen den beiden Temperaturen die geringsten Unterschiede, und überhaupt größere Beständigkeit oder Unveränderlichkeit in beiden Medien hierin obwaltete.

2. Temperatur des Egge-Wassers (Spalte A.).

1. Die Temperatur des Egge-Wassers hält zwar denselben, aber einen minder trägen Gang ein, als die des Donau-Wassers. — Sie bleibt sowohl bei der Zu- als Abnahme hinter der Wärme der Luft nicht weit zurück, und erreicht darum zu fast gleicher Zeit mit dieser ihr tägliches Maximum. — Wenn ich auch bisher vermieden habe, etwaige Gründe in Betreff der erhaltenen Resultate beizufügen, so glaube ich doch hier nicht unberührt lassen zu dürfen, daß der Grund dieser größern Empfänglichkeit ohne Zweifel in der geringern Wassermasse liege, welche dieses Flüßchen mit sich führt, indem ein geringeres Quantum von Flüssigkeit schneller erwärmt

werden kann, als unter gleichen Umständen ein größeres; — und ebenso auch früher wieder erkaltet. Wäre ferner das Wasser der Egge minder klar, z. B. nur so klar, wie das Wasser der Donau, so würde man jeden Wechsel der Temperatur in der Atmosphäre noch leichter und deutlicher an ihm wahrnehmen. Aus denselben Gründen sind hier

2. Die Temperatur-Schwankungen merklich größer.

Im Uebrigen gilt bei der Egge dasselbe, was wir bei der Temperatur der Donau beobachtet und oben angemerkt haben.

3. Vergleichung der Donau- und Egge-Temperatur.

(Spalte A. und B.)

Eine Vergleichung der Temperaturen von beiden Flußwassern führt auf folgende höchst interessante Thatsache: die jährlichen Mitteltemperaturen des Donau- und Eggewassers sind nahezu gleich groß. — Die (freilich aus blos einjährigen Beobachtungen) erhaltenen Resultate von 9,01 und 9,02 Grad sind nämlich nur um den hundertsten Theil eines Wärmegrades von einander verschieden, und auch die vierteljährigen zeigen eine auffallende Uebereinstimmung. — Vor den angestellten Beobachtungen und Berechnungen hätte ich in der That eine Wette eingegangen, daß im Durchschnitte das Wasser der Egau (Egge) beträchtlich kälter wäre, als das der Donau, weil dahier das Wasser dieses Flüßchens seinem Ursprunge aus Quellen noch so nahe liegt, und auf seinem Verlaufe bis hieher fast nur aus Quellen Zufluß erhält.

Selbst die einjährigen höchsten Stände 19,5 und 18,0 Grad differiren nur um $1^1/_2$ Grad. Die niederste Temperatur der Egau

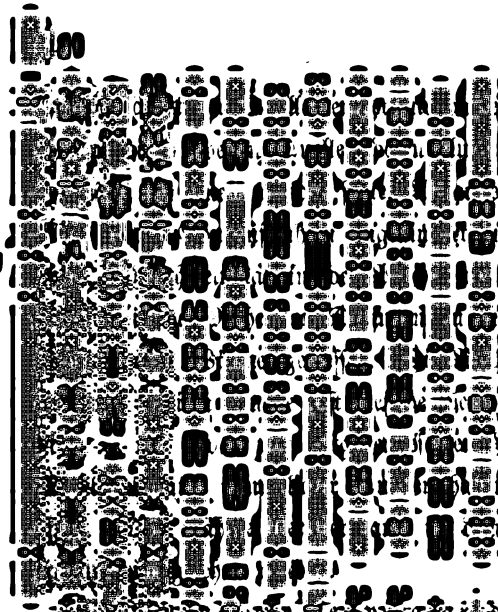
von 0,3 Grad und andere ihr ganz nahe kommende habe ich selten und nur beim Schneewehen wahrgenommen.

4. Temperatur des Quellwassers. (Spalte D.)

Betrachten wir jene Spalte der Tabelle, in welcher die Resultate zweijähriger Beobachtungen über den Wärmegang einer Quelle dahier enthalten sind, so ergeben sich für diese nachstehende Wärme-Verhältnisse:

1. Die Temperatur des Quellwassers dahier ist das ganze Jahr hindurch beinahe unveränderlich. — Wir bemerken allerdings auch eine Veränderlichkeit in der Temperatur, und zwar ist diese Quelle im Sommer weniger warm als im Winter: allein die Schwankungen in der Wärme dieses Wassers sind nur sehr unbedeutend, indem der höchste Stand (7°,45), sowie der niederste (6°,90) von dem jährlichen Mittel (7°,18) nicht einmal um 0,3 Grad abweicht. Auch habe ich mehrmal in einem und demselben Monate bald einen niedern, bald einen hohen Stand in unregelmäßiger Folge beobachtet, so daß diese Abweichungen von der mittleren Temperatur größtentheils von zufälligen Umständen, wie z. B. von Regen- und Schneewasser, erzeugt werden; denn gerade beim Thauwetter im Frühjahre oder nach anhaltendem Regen wurden größere Abweichungen bemerkt. — Es dürfte ferner jenes verkehrte Verhältniß in dem jährlichen Temperatur-Gange, wonach nämlich im Winter das Quellwasser dahier wärmer als im Sommer wäre, nicht als Regel, sondern mehr als Ausnahme gelten, weil ich bei andern Quellen einen hiemit nicht übereinstimmenden Verlauf wahrgenommen habe.

Um mir aber noch mehr Gewißheit über die Größe und Un-



r zu verschaffen, habe
ß, im Gegensatze zu
sich befindet und dem
sgesetzt ist, ein ganzes
von noch 34 anderen
rschiedenen Zeiten des
ltate hieraus ergaben
eratur-Unveränderlich-
Wärmegange; — als
sich 7,03 Grad ent-
oben berührten Pro-

des Quellwassers
der Luft. — Die
jährigen Beobachtungen
d, daher diese von der
wassers von 7,03 Grad
durch scheint, mit Rück-
sache der Unveränderlich-
atur einer Quelle nur
ittlere Luftwärme eines
ie Bestätigung zu er-

des Quellwassers
des Flußwassers.
zen Beobachtungen her-
assers von 8,7 und des
ergibt sich dort ein
s hege ich die Meinung,

daß bei mehrjährigern Beobachtungen diese Mittelstände sich noch mehr nähern dürften. Pollak.

Wenn Hr. Milliet, den Quatrefages den Begründer der rationellen Fischerzeugung sehr mit Unrecht nennt, in einem besonderen Apparate im Zimmer viele Tausende von Fischen ausbrütete, so kann dies wohl für Sommerfische geschehen sein, für Winterfische wäre aber sicher jede Bemühung sehr groß oder ganz eitel. Denn wer könnte auf rentable Weise die Zimmerwärme immer, wie nöthig ist, reguliren — dazu in einem Zimmer, das zugleich zur Wohnung dienen soll? Wer könnte andererseits immer das Eingefrieren in so kleinen, transportablen Apparaten verhüten? Die unüberschreitbaren Extreme der Temperatur (jene von 4—5° C. über oder unter ihren natürlichen Grenzen) im Winter mit Zimmerbrütkästchen aufrecht zu halten, scheint uns außerordentlich schwierig, wie aber auch im Sommer umgekehrt eine höhere Temperatur von 12—14° R. sehr schwer constant zu erhalten sein wird. Das Wasser nimmt bei tröpfelnden Apparaten, wie sie Hr. Milliet empfiehlt, sehr rasch die Temperatur des Zimmers an, in dem es sich befindet, und wenn also diese Apparate möglich sind, wie ich nicht bezweifle, so verlangen sie doch auch eine sehr große Aufmerksamkeit.

Behandlung der Eier und deren Feinde.

Wenn die Befruchtung gleich in demselben Wasser vorgenommen wird, in welches die Brutkästen selbst eingestellt werden, so findet nur dann ein Temperaturwechsel statt, wenn die zur Befruchtung bestimmte Blechbüchse, Schüssel u. s. w. längere Zeit auffer dem Brutwasser steht. Das Wasser wird dann in ihr nach und nach die Temperatur der Luft anzunehmen streben, was bei großer

Differenz dieser von jener des Brutwassers, namentlich im Winter und im Freien leicht bedenklich werden kann.

Kommen aber die Eier in ein anderes Wasser, als das bei der Befruchtung benützte ist, dann muß beim Einsetzen der befruchteten Eier Sorge getragen werden, daß der Temperaturwechsel nur nach und nach vor sich gehe, was durch vorheriges Einstellen der Gefäße mit dem Laiche in die Brutwasser vor dem ständigen Einsetzen leicht geschehen kann.

Sehr schwer sind die befruchteten Eier im Wasser selbst zu transportiren, wenn dieses heftig bewegt wird. In kurzer Zeit sterben fast sämmtlich ab. Offenbar werden dadurch die Diffusionsverhältnisse mehr auf mechanische Weise gestört, das innere Häutchen mag zerreißen u. dgl. Viel leichter und besser ist der unten weiter zu beschreibende Transport im feuchten Moose und in passenden Wasserpflanzen.

Die undurchsichtig weiß werdenden Eier sind verdorben, ihre Haut wird zerstört, — verfault, — das Ei vergrößert und bedeckt sich nach etwa 3 Tagen mit einem Schimmel, der botanisch richtig als eine Wasserpflanze, eine Alge — **Leptomitus clavatus Küz.** — bestimmt wird (Fig. i). Dieselbe Alge findet sich auch an kranken und todten Fischen und an verfaulenden Fischtheilen. Sie hat große Aehnlichkeit mit den Hygrocrocisarten der Fette, aber sie ist keine Uebergangsform zu vollkommeneren Cryptogamen, zunächst zu Pilzen, die ich durch verschiedene Versuche aus ihnen nicht zu erzeugen vermochte. Die angeschwollenen keulenförmigen Enden der Alge stecken voll Gonidialmasse, — aber die Keime sind nicht im Stande auf gesunden Eiern zu wachsen —, obgleich die Aeste der Alge selbst gesunde Eier umschlingen, wie in einem Filzknoten sie verwebend und häufig ersticken, was jedoch nicht

immer der Fall ist. Wir sehen in ganz alten mit Schlamm bedeckten Knoten von Algenfäden gesunde embryonenhaltige Eier — oft aber auch den ganzen Bündel aus todten bestehend. Bis jetzt ist diese Keulenalge — ein wahres Oidium der Gewässer! bei einiger Reinlichkeit nicht besonders gefährlich.

Bei kleinem Laiche heben die unmöglich zu entfernenden todten Eier, resp. deren Algen, die ganze Eiermasse, gesunde und todte, auf die Wasseroberfläche.

Oefteres Reinigen mit dem Haarpinsel ist auch hier zu empfehlen.

Ein anderer Feind der Eier und insbesondere nur der mit dem schon ziemlich ausgebildeten Embryo versehenen — ist ein kleiner Wurm, wohl **Nais vermicularis** (?) (Fig. h), der leichtlich mit dem Laiche selbst, beim Ausstreifen der Fische in die Brutkästen gelangen kann. Er frißt dann die äußere Haut nagend durch und verzehrt dann den gerinnenden Inhalt, insbesondere den Embryo. Man erkennt die Gegenwart dieses sonst schwer zu vertilgenden, weil schwer zu findenden Feindes an leeren Eihülsen, die oben auf dem Wasser schwimmen, wie wenn die Fischchen schon ausgeschlüpft wären. Ob er nicht die Larve eines Insekts ist, konnte wegen mangelhafter und kurzer Beobachtung nicht entschieden werden.

Auch die schwarze Wasserspitzmaus, **Sorex fodiens**, ist ein sehr gefährlicher Feind des Laiches und der Embryone. Sie wird in Draht geflochtenen Fischreußen, aber schwer, gefangen.

Der gefährlichste aller Feinde findet sich aber unter den Diatomeen und Conferven des süßen Wassers, von welcher mehrere Arten ihre Keimzellen in unsäglicher Menge an dem Kiese ansäen, die Steine braun und gelbgrün färbend und sich so entwickeln. In derselben Weise und fast noch rascher wie sich die Confervensporen an den

Steinchen anſetzen, ſo thun ſie es an den Fiſcheiern, trüben dieſe, hindern die Diffuſion und damit auch die Tranſpiration und ſchon ganz ausgebildete Embryone ſterben ebenſo raſch ab, wie eben befruchtete Eier. Man glaubt, die Peſt ſei über den Laich gekommen, ſo zahllos fallen täglich Opfer. Nur die tiefer unter dem Kies dem Lichte unzugänglich liegenden erhalten ſich etwas.

Es gibt zum Glück zwei ſehr radicale Hilfsmittel gegen dieſen grimmigen Feind, — ſie ſind: ſchnell fließendes Waſſer oder ſtarke Strömung — und Mangel an Licht.

Erſteres iſt das zuverläßigere.

Am ſchädlichſten erſchienen uns **Meridion circulare** und **Synedra mucida** (Fig. k) neben **Fragilarien** und **Diatoma pectinata, Synedra acicularis, parvula** und **Vaucheriae.**

Wir haben niemals von zu ſtarker Strömung bei den Salmoneen Nachtheile geſehen, falls der Laich in den unten zu bezeichnenden Büchſen eingeſchloſſen war, wohl aber ſehr bedeutende von zu ſchwacher.

Unſerer Anſicht nach iſt die Geſchwindigkeit der Waſſerſtrömung von 60—70 Fuß in 1 Minute ſehr paſſend, und eine von 50 Fuß jedenfalls nothwendig. Nur in dieſem Falle reinigen ſich die Eier bei geringer Nachhilfe von ſelbſt.

Dieſe Reinheit und Entfernthaltung der Conferven wird insbeſondere durch Gefäße mit verſchließbarem Deckel unterſtützt. Der Mangel an Licht iſt wohl ein großes Hinderniß für das Gedeihen der Diatomeen und Conferven, aber nicht für jenes der Fiſcheier. Uns iſt an ganz dunklen Orten dieſelben auszubrüten gelungen.

Es iſt eine auffallende Erſcheinung, daß bei ſtarkem Diatomeenanſatz die Embryone, abſterbend, weiß werden, ſo daß man ſchon lange, ehe das ganze Ei weiß wird, den Verluſt desſelben

vorausſehen kann, das Weißwerden des Eies rührt von dem öligen Inhalte desſelben her. Dieſer Inhalt löſt ſich nemlich nicht im Waſſer, ſondern bildet damit nur eine weiße, allmählig gerinnende Emulſion. Auch in Weingeiſt iſt dieß der Fall. Durch die zwei Eihäute muß nun offenbar die Beziehung zwiſchen Embryo und ſeine nährende Eiflüßigkeit einerſeits und dem Waſſer und ſeinen Gaſen andererſeits ſtattfinden.

Begreiflich ſpielt dabei die Diſuſſion die erſte Rolle. Eine Störung dieſer es mag das Ei befruchtet oder unbefruchtet ſein, bewirkt das mehr mechaniſche Eindringen des Waſſers, d. h. die Emulſion bildet ſich und trübt das Ei, es wird weiß. Große Durchſichtigkeit iſt immer ein gutes Zeichen für das Gedeihen der Eier. Doch aber werden manche, wie jene von **S. Salar** und **S. Trutta**, etwas dunkler gegen die Zeit des Ausſchlüpfens ohne Nachtheil und alle Eier ändern überhaupt gegen das letzte Drittheil der Bebrütungszeit ihre Farbe. Sie erhalten einen eigenen oft ins violette ſpielenden röthlichen Hauch von Farbe, die der Salmlinge werden dunkler gelb.

Die Entfernung der todten Eier iſt ſehr mühſam, zeitraubend und im kalten Winter ſehr beſchwerlich. Sie wird das größte Hinderniß der Verbreitung der Methode beim kleinen Fiſcher, beim arbeitenden Gewerbsmann bilden, und ſchon deshalb iſt die Vertheilung bereits weit in der Bebrütung vorgeſchrittenen gereinigten Laiches zum Zwecke des nur kurze Zeit mehr bis zum Ausſchlüpfen dauernden Einſatzes ſehr empfehlenswerth. Das Wegnehmen der todten Eier geſchieht mit gewöhnlichen Zängelchen, wie ſich ihrer die Aerzte bedienen (**pincettes**), die, wie gewöhnlich, ſpitz zulaufend, vortrefflich ſind bei bereits eingetretener Verſchimmelung. Iſt letzteres noch nicht der Fall und die Eier ſind

noch glatt, dann sind Pinzetten mit löffelförmigen Enden vorzuziehen. Das Ausheben der Eier mit Röhren, auf welche der Daumen luftdicht schließend gedrückt wird, wenn das Ei in die untere Oeffnung eingetreten ist, kann nur im Kleinen angewendet werden.

Es ist vom besonderen Werthe, genau immer zu bemessen, wann Arbeit oder Bewegung des Laiches absolut nöthig ist, denn nur dann ist sie gerechtfertiget, weil ausserdem namentlich in der ersteren Zeit vieles Herumbewegen nachtheilig ist. Am meisten ist dieß nach der Befruchtung, wie schon gesagt, der Fall.

Lebende und todte Eier werden auch von mehreren Vögeln mit Begierde verzehrt. Wir sahen selbst Amseln aus seicht liegenden Kästen Eier herauspicken und verzehren.

Es ist gut, dafür zu wachen und namentlich die todten Eier nicht in der Nähe des Brütplatzes auszuleeren, da sonst gewiß sehr viele Freunde der Eier, d. h. Feinde der Anstalt, herbeigelockt werden, was in schneereichen Wintern begreiflich am meisten zu fürchten ist.

Auch Mäuse sind arge Feinde der Eier, vorzüglich wenn sie schon Embryone haben. Uns verzehrten sie in Einer Nacht aus einem offenen Korbe über 200 Rheinsalmeier, deren Embryone sie blos herausfrassen, die Eihaut aber liegen ließen. Die Reste fanden sich verschleppt am trockenen Lande. Doch ist's uns noch zweifelhaft, ob dieß die gewöhnliche Feldmaus oder blos Sorex fodiens war. Beide wurden nämlich am Orte gesehen. Auch gegen diese Feinde ist ein guter Verschluß der Brütkästen um so mehr nothwendig, als das Herbeikommen derselben im Winter wohl immer zu gewärtigen steht.

Auch eine eigenthümliche Krankheit der Eier ist uns schon vorgekommen. Die äußere Eihaut fällt dann an schon weit ausgebrüteten Eiern ab, an einigen Stellen wie aufgenagt, der Inhalt aber, von der zweiten Haut umschlossen, ist verhärtet, sulzig, wie wasserſüchtiges und doch verhärtetes Zellgewebe. Der Embryo liegt unverändert an seinem gewöhnlichen Orte und stirbt erst später ab.

Es ist von den französischen Autoren dem Abgießen des ersten Wassers, in welches die Eier gestreift wurden, bevor die Milch zugesetzt wird, viel Bedeutung beigelegt worden. Bei den Fischen, welche ihre Eier in eine solche im Wasser leicht aufquellende viscöse Masse eingehüllt haben, ist dieß auch jedenfalls sehr zu beachten, allein bei Forellen, Lachsen, Salmlingen — den Salmoneen überhaupt, fanden wir es überflüßig, wenn nur immer auch der Laich in nicht zu wenig Wasser gebracht wurde, und die Befruchtung rasch vor sich ging.

Gefäße und deren Anlage.

Von größerer Bedeutung, als man bisher angenommen hat, sind zum Gelingen der künstlichen Fischerzeugung die Gefäße, in welchen der Laich aufgestellt wird. Dieß ist insbesondere bei den edleren Süßwasserfischen, bei den Winterlaichfischen, der Fall. Bis jetzt wurden empfohlen: Blechbüchsen oder besser Blechkapseln, Körbe und Holzkästen, mit Drahtgittern am Ein- und Ausgang des Wassers versehen. Desgleichen sind neuerlich von Paris aus Siebe mit galvanisirtem Drahte, dann ganz hölzerne Siebe vorgezeigt worden. Auch gläserne Gefäße, verschließbar, sind empfohlen worden, und im Detmoldischen braucht man seit langem schon steinerne Kufen oder Tröge.

Wir haben bis auf die letzteren Alle probirt und geben unbedingt bis jetzt den Blechkapseln den Vorzug, haben aber auch für Fertigung eigens konstruirter Thongefäße Sorge getragen.

Die Holzkästen mit den Drahtgittern an den Enden haben den Nachtheil, daß sie wegen der letzteren die Strömung zu stark brechen, oder, falls man die Maschen des Netzes größer machen läßt, der Strömung allzu große Gewalt verstatten. Die Strömung ist aber nur gut für die Eier wegen des Abschwemmens aller Confervensporen, die dabei nicht haften können, desgleichen von manchen schädlichen Fischwürmern, — dann wohl auch des häufigeren Wasser- und damit auch Luftwechsels überhaupt wegen, aber keineswegs um die Eier beständig durcheinander zu quirlen oder auf Einen Haufen hinzutreiben. Ein anderes Uebel ist, daß die Holzkästen selbst an den Rändern im Wasser sehr bald Conferven, und zwar sehr üppig wachsende, ansetzen und so eine unversiegliche Quelle dieser Feinde bilden. Sie sind ferner auch leichter von Mäusen zu öffnen, namentlich wenn an den Gittern nicht Alles genau schließt, die Deckel sich werfen, der Verschluß mangelhaft wird u. s. w.

Anders begreiflich verhält sichs für Sommerlaichfische, welche ruhiges Wasser wollen und in kurzer Zeit ausschlüpfen.

Die Körbe haben in noch höherem Maße die eben angeführten Nachtheile, namentlich den des unmöglichen Verschlußes gegen schädliche Thiere, aber weniger den der extremen Strömung. Freilich kommt dagegen wieder leichtes Verderben des Flechtwerkes dazu.

Die Blechbüchsen (Fig. n.) haben zwar den Nachtheil der Oxydation, welche indessen nur den wenigen im Kies versteckten und der Wand anliegenden Eiern auch nur ausnahms-

weiſe ſchädlich werden. Auch werden ſie dadurch, d. h. durch den Roſt, bald zerſtört.

Sonſt aber zeigten ſie uns keine Nachtheile, wohl aber die ausgezeichnetſten Vortheile, wie namentlich

1) die der allſeitig geregelten Strömung, welche durch die rundum eingeſchlagenen Löcher ſo gut geleitet wird, daß ſie den raſcheſten Waſſerwechſel bei geringſter mechaniſcher Störung der Eier verſtatten;
2) ſchädliche Thiere jeder Art ſind abgehalten; gegen den Diebſtahl der Menſchen ſchützt in eigener Brütanſtalt der abendliche Verſchluß der Brütkanäle. Anderwärts mögen auch Fiſchkäſten dieß manchmal verſtatten;
3) da durch die Büchſen kein Licht eindringen kann und überdieß die Strömung groß und allſeitig iſt, ſo ſetzen ſich in denſelben keine Conferven an, was allein ſchon durchſchlägt. Es iſt unrichtig, daß, wenigſtens bei den Winterfiſchen, das Licht von Bedeutung beim Ausbrüten ſei. Wir brüteten in finſteren Kanälen, noch dazu in Blechbüchſen verſchloſſene Forelleneier in 43 Tagen aus;
4) man hat beim Reinigen der Eier mit dem Pinſel niemals die große und ſchädliche Gewalt anzuwenden, welche in Holzkäſten nöthig iſt, weil bei den Büchſen, ſobald der Deckel geöffnet iſt, das oben bis zum Rand laufende Waſſer durch ſeine Strömung innerhalb der Büchſe ſehr zur Reinigung mithilft.
5) Endlich iſt wegen geringerer Ausdehnung des Terrains die Ueberwachung und Controle der Brut viel leichter möglich, als in großen Käſten.

Ob ſich nicht noch beſſere Vorrichtungen auffinden laſſen?

Die Einrichtung von verschließbaren Brutkanälen, in welche die Eier ohne alle Gefäße gleich direkt eingesetzt werden sollen, wird bei uns beabsichtigt. Gebrannte und glasirte Thongefäße nach Art der Blechbüchsen scheinen ebenfalls sehr empfehlenswerth und bestehen bei uns eben die Probe. Das Anbringen von Glas auf den Deckeln wird Licht zuführen und die Beobachtung der Vorgänge im Innern erleichtern.

Transport der Eier.

Die Erfahrung hat schon in sehr alter Zeit und neuerlich uns und anderen Fischzüchtern wiederholt gezeigt, daß auf geeignete Weise befruchtete wie unbefruchtete Fischeier wie die Milch selbst ohne zu verderben auf weite Entfernungen hin verschickt werden können.

Es ist diese Erfahrung eigentlich die wichtigste für die großartige Vermehrung der Fische in einem großen Lande. Diese Vermehrung von Fischarten an Orten, wo sie zur Zeit nicht heimisch sind, ist offenbar in viel größerem Maße möglich, als man glaubt. Die viel mehr gleichbleibende Temperatur des nur an seiner Oberfläche besonders klimatisch alterirten Wassers, wie jene des Festlandes und der davon abhängenden und in der Luft als medium lebenden Organismen, deutet schon diese Möglichkeit an, wenn wir auch nicht in der enormen Verbreitung der Meerfische, die in ungeheueren Verbreitungsbezirken gefunden werden, wie in der gleichförmigen Meeresvegetation das deutlichste Beispiel hätten. Fische, die in Flüssen vorkommen, welche in die Ost- und Nordsee münden, werden höchst wahrscheinlich von dem Donaugebiete nur geographisch getrennt und finden bei aufgehobenen Hindernissen in letzterem Fortkommen. Haben nicht die

Römer in alter Zeit aus vielen Seefischen selbst durch Kultur Süßwasserfische gemacht?

Es gilt also, den befruchteten Laich überallhin mit Sicherheit und wohlfeil transportiren zu können.

Die Methoden von Gehin und Remy sind unpassend gefunden worden, und selbst jene von Coste mit feuchtem Sand angegebene ist bereits übertroffen. Coste sowie die Ingenieurs Detzem und Berthot in ihrem letzten Berichte empfehlen feuchten Sand, der sehr fein sein soll. Dieser, wohl gewaschen und noch feucht, wird in eine gewöhnliche aber nicht bloß geleimte hölzerne Schachtel geschichtet zu etwa 1—1½ Zoll Höhe, darauf wird eine Lage Eier dünn und ohne daß sie sich berühren (?) ausgebreitet und wieder mit ganz feuchtem Sande bedeckt; darauf folgt eine neue Lage Eier u. s. f. Eier und Sand, bis eben die Schachtel voll ist. Der Deckel muß dann so gut schließen und die Füllung der Art sein, daß kein Umschütteln oder Herumrollen des Sandes möglich ist. Am besten sei eine Schachtel 4 Zoll tief und 8—10 lang, — außerdem würde die Sandmasse zu schwer werden. Die Schachtel in eine Kiste — oder mehrere Schachteln in eine Kiste gepackt — wäre dann transportfähig. Soferne große und starke Eier, welche einigem Druck widerstehen können (z. B. Salmarten), so verpackt werden sollen, wird Alles gut gehen, bei den zarteren schwerlich, begreiflich am wenigsten bei den schnell Auskriechenden.

Es ist übrigens eine sehr interessante Thatsache, daß die Periode des Wachsthumes des Embryo sich verkürzen oder verlangsamen läßt, je nach der Temperatur des Wassers, das man anwendet. Man kann Forellen in 43 Tagen und wieder in 110 Tagen ausbrüten. Ersteres ist uns selbst gelungen, letzteres gibt

Coste an. Obwohl der Embryo in 43 Tagen ebenso vollkommen ausgebildet wird, wie in 60 oder 100 Tagen? Die letzten Grenzen dieser Zeit, mit welchen man gleichsam dem Embryo das Leben verlängert oder verkürzt, ist noch unbekannt! — Es scheint diese Dehnbarkeit mit dem notorisch hohen, zumeist ganz unbekannten Alter vieler Fische zusammenzuhängen.

Die bessere, von uns oft erfolgreich geübte Methode der Verpackung zur Versendung ist das Einschichten der Eier, selbst bis zur gegenseitigen Berührung, zwischen Lagen von Wassermoosen, — von mehreren Arten der Gattung **Sphagnum** — Sumpfmoos.

Auch zwischen **Charen** und **Potamogeton crispum** und **densum** schichteten wir schon ein.

Die Hauptsache ist aber, die ganz angefüllten Schachteln mit Wärme nichtleitenden Körpern zu umhüllen und dann erst in das Kistchen zu setzen, vorausgesetzt, daß man die Füllung bei einer den Fischen zuträglichen Temperatur — einige Grade über 0° bis zu höchstens 9—10° C. bei den Salmoneen, — höher auch bei den Frühlingslaich- und Sommerlaichfischen, vorgenommen habe. Sind die Eier angekommen, so sollen sie vorerst allmählig an die Temperatur des ihnen für die Zukunft angewiesenen Wassers gewöhnt werden. Man stellt sie sammt der Schachtel in ein der Lufttemperatur nahe kommendes Wasser in einem Gefäße, indem man diesem Wasser allmählich von dem Brutwasser zusetzt, bis alles die Temperatur des letzteren angenommen hat. Nun kann der Einsatz in die Brutkästen oder Büchsen erfolgen.

Auch die Versendung der jungen Fische selbst kann leicht und ohne Nachtheil geschehen und zwar, wie Coste meint, um

so leichter, je jünger sie noch sind. Nur solle man sie gleich nach dem Ausschlüpfen an den Ort oder eigentlich in das Gefäß bringen, in welchem man sie versenden will. Der Zusatz einiger Wasserpflanzen scheint ihnen besonders nützlich.

Gewiß ist, daß die jungen Fische eine große Lebenszähigkeit haben und sich lange Zeit in allerlei Gefäßen lebend erhalten, vorausgesetzt, daß ihnen mäßiger Wasserzusatz von Zeit zu Zeit gegeben wird. Nur ein ganz kleiner Wasserfaden ihnen als Zufluß geschenkt, vermag sie Monate lang am Leben zu erhalten. Der Transport der Fischchen in schwimmenden Fischbehältern auf Flüssen und Canälen ist begreiflich das leichteste.

Die Aufzucht.

Selbst jene Fische, welche nach dem Ausschlüpfen keine Nabelbläschen sichtbar zeigen, bedürfen Anfangs gleich ebensowenig künstlich gegebener Nahrung, als das junge Küchlein die ersten 24 Stunden nach dem Auskriechen aus dem Ei. Diese jungen Thierchen haben von der Natur noch einen Vorrath an Nahrung aus dem Embryonalzustande herübergenommen und die Salmoneen sogar in Form eines so großen Säckchens, daß der Fisch mehr an dem Sack, als der Sack am Fisch zu hängen scheint. Letztere brauchen nicht allein 6—8 Wochen nach dem Ausschlüpfen gar keine künstliche Fütterung, sondern diese ist ihnen wegen Verderbniß des Wassers, Fäulniß und Pilzbildung eher schädlich. Nach unserer Ueberzeugung leben die fleischfressenden jungen Fischchen in der ersten Zeit von jener Unzahl von infusoriellen Bildungen, die sich zwischen den keimenden und wachsenden Confervensporen auf und um den Steinen des Wassers oder an den Wurzeln, Stengeln und Blättern von Wasserpflanzen

aufhalten. Erst viel später kommen mikroskopische Crustaceen daran, die überdieß in schnellfließenden Wassern sehr selten sind. Für den kleinen Fisch ist ein solcher mit Conservenschößlingen überzogener Stein gleichsam ein Wald, in dem es von fetter Jagdbeute wimmelt. Schutz und Nahrung erhält er hier zu gleicher Zeit.

Daß man nach und nach Blutzellen, d. h. Blutkügelchen, von gekochtem und somit geronnenem, dann gepulvertem Blute, endlich die feinen Muskelfasern von gekochtem und getrocknetem Fleische füttern kann, ist durch Erfahrung erprobt. Allein wir glauben, daß bei nur einigermassen gut eingerichteter Vorschule für die ausgebrüteten Fische sie Nahrung für die erste Zeit hinreichend finden müssen, bis sie von gröberer Nahrung, etwa dem Genuß von Laich der Pflanzenfresser, von Froschfleisch und insbesondere von getrockneten und dann gepulverten kleineren sogenannten Speisfischen der Gattungen **Leuciscus**, **Phoxinus**, **Gobio** ꝛc. erhalten werden können. Die Salmoneen, als zumeist Winterbrutfische, finden in der Natur wohl auch nicht eher kleine Fische zu fangen, als gegen Ende März und April, wo eben die Frühlingslaichfische in kurzer Zeit ausschlüpfen und der älteren Forellen- und Lachsbrut leicht zum Opfer fallen. Jährlinge sind sie aber noch nicht zu bewältigen im Stande.

Wenn also die rechte Zeit eintritt, die freilich je nach Klima und Gang der Jahreszeit, auch nach Bodenbeschaffenheit, verschieden ist und auch jährlich wechselt, so muß vor Allem die künstliche Einsaat von Pflanzenfressern empfohlen werden. Daraus folgt, daß der spätere Einsatz von Salmoneen, also Spätbrut, besser ist, wenn man künstlich aufziehen will und dieß namentlich mittels junger Fische, also auf die entsprechendste weil natürlichste

Art thun will. Ein beschleunigtes Wachsen ist von ebenso großem Werthe, als die Schnellmast in der Oekonomie, — denn je schneller die verabreichten Futterstoffe zur Nutzung kommen, um so rascher wendet sich das Betriebskapital, und Arbeitszeit nebst vielem Andern wird erspart. „Zeit ist Geld!"

Hechte, welche sehr früh kommen, darunter zu säen, wie Coste (freilich nur im Experiment!) that, wäre begreiflich im Großen gefährlich, da die sich rettenden Hechte später bei rascherem Wachsthum den Salmoneen übel mitspielen könnten, wenn sie auch in der Jugend von diesen stark decimirt würden. Froschlaich ist für mehrere Monate offenbar zu groß, um verschlungen werden zu können.

Immer aber bleibt Grundsatz, eine passende, geräumige Vorschule für sie herzurichten, was in jedem Bache mittels Einstellen von feinen Drahtnetzen an sogenannten Rechen durch die sofortige Abgränzung eines Theiles leicht geschehen kann. Begreiflich muß diese Stelle von größeren Fischen sorgfältig gereinigt werden. Stehen hier Wasserpflanzen hinreichend, so finden die jungen Zöglinge zuverlässig genug Nahrung, bis sie nach 6—8 Monaten mit Blut, Fleisch, Kalbsleber, Froschlaich und Froschfleisch, Fischen ꝛc. in der Ernährung weiter unterstützt werden können. Das Einsetzen in Teiche mit Pflanzenfressern (z. B. Karpfen, Karauschen, Grundeln, Weißfischen verschiedener Arten) vollendet das Uebrige.

Bastarde und Racen.

Es läßt sich denken, daß man bei Gelegenheit künstlicher Befruchtung sehr bald darauf kam, verschiedene Arten derselben Gattung mit einander zu befruchten und so Bastarde zu erzeugen.

Schon der manchmal eintretende Mangel eines Milchners gerade bei Vorhandenſein eines vielleicht ausgezeichneten Rogens derſelben Art mußte verlocken, die Milch einer anderen Art zur Befruchtung zu benützen. So hat denn auch Coſte die Kreuzung des Rheinſalmes (ob S. Lacustris oder S. Salar?) mit gemeinen Forellen in allen Richtungen verſucht und erfolgreich gefunden, d. h. Junge erhalten. Auch wir haben zwei kleine Verſuche gemacht, jedoch ohne günſtigen Erfolg, und zwar bei S. Fario × mit S. Umbla und S. Wartmanni mit S. Umbla. Allein S. Wartmanni (Renken) iſt bekanntlich ein ſo empfindlicher Fiſch, daß er, aus dem Waſſer gebracht, ſogleich abſteht, und nur ſehr ſelten einen Transport lebendig überſteht, ſo daß wohl etwas davon auch ſeinem Laiche anhängt. Seine Bebrütung müßte wohl am Fangorte ſelbſt, an den See'n, von Erfolg ſein. Indeſſen findet ſich ja, wie ſchon erwähnt, ein natürlicher Baſtard des S. Umbla, der auf eine Vermiſchung mit dem S. Wartmanni zunächſt hinweist, im Geſchmack dem S. Umbla ſelbſt vorgezogen wird, aber niemals laichen ſoll, d. h. unfruchtbar iſt. Wir fanden indeſſen bei mehreren dennoch einige Eier, aber allerdings nur ſehr wenige und niemals reife. Auch wurden unſere Kreuzungsverſuche bis jetzt in zu geringer Menge vorgenommen. An der Möglichkeit ſelbſt zweifeln wir begreiflich nicht im Geringſten.

Coſte meint ſelbſt, daß die Befruchtung verſchiedener Gattungen hie und da erfolgreich ſein könne. Auch das iſt, wenn auch nur in ſehr beſchränktem Maaße, nicht zurückzuweiſen, da ſchon die naturhiſtoriſchen Beſtimmungen ſelbſt allzu willkührlich, künſtlich und jedenfalls ohne feſten Boden in der Aufſtellung der Gattungsunterſchiede verfahren. Der Unfug der Syſtematik in

diesen Dingen ist ja allgemein bekannt und Gegenstand nicht geringer Klagen der Freunde der Naturwissenschaften, die Wesentliches und nicht lateinisch-griechischen Wortquark, täglich anders und zum Nichtwiederkennen umgerührt, — wollen.

Auch in dieser Richtung haben wir viele Versuche eben angestellt, glauben indessen, daß die Bastardbildung keine große Zukunft haben werde.*) Das größte Hinderniß, der Mangel einer regelmäßigen Fortpflanzung, wird allen Bastarden und namentlich hier, wo die tausendfache Vermehrung immer als Regel vorausgesetzt werden muß, entgegenstehen. Dafür aber halten wir mehr auf Raçenbildung, die ja auch bei der übrigen Hausthierzucht den Kern des Züchtungswesens bildet. Macht denn nicht der Gourmand fast nur allein nach den Raçen seine — Studien? Spricht er nicht von den Forellen im Genfer-See, von den Hechten aus dem Tegernsee, von den Aalen aus dem **Lago di Garda**, von den Barbunien von Patras ꝛc. und sagt damit, daß die Raçen dieser Thiere, denn nach der Art sind sie dieselben! — viel edler an den angegebenen Orten sind, wie anderwärts? Allein was der Ort natürlich gibt, wird sich durch die Kunst vielseitig nachahmen lassen und der zeitweise Bezug von befruchtetem Originallaich wird das Uebrige thun.

So gut man in Einem Stalle grobfaserige Allgäuer Rinder und feinfaserige Glanrinder züchtet, durchwachsene serbische Schweine neben überfetten englisch-chinesischen Esserschweinen — bei gleichem Futter und gleicher Temperatur, eben so gut sollte man in Zukunft

*) Ein Kreuzungsversuch zwischen S. Fario (Rogener) und Lota marmorata ist so gut ausgefallen, daß sich in den Forelleneiern bereits Embryone zeigen!

in Einem See Forellen von Genf, von Streitberg und Chiemsee halten und auf dem Markte unterschieden verkaufen können. Zuverlässig ist hier ein großer Fortschritt zu machen.

Die Rechnung.

So lange Jemand blos beabsichtigt, seine eigenen Privat-Fischwasser auf dem Wege künstlicher Befruchtung wieder zu bevölkern, so werden, falls die Ausdehnung derselben nicht sehr bedeutend wäre, die Unkosten für Bebrütung einiger Tausende, — wenn auch 20—40,000 Eier — nicht so erheblich sein, daß davon viel zu sprechen nöthig ist. Selbst in einem strengen Winter kann Ein verständiger Arbeiter eine so große Anzahl verschieden eingesetzter Eier pflegen, im Frühlinge und bei Sommerfischen, deren Laich gleich an die hunderttausende von Eiern zählt, ist die Arbeit in dem Maaße noch viel geringer, als das Glück größer sein muß, wenn Erfolge erzielt werden wollen.

Anders ists, wenn größere Brütanstalten operiren sollen und namentlich wenn die Aufzucht der jungen Fische überhaupt oder selbst bis zum Verkauf stattfinden soll.

Vorausgesetzt, die Erste Einrichtung einer Brütanstalt sei geschehen. Ihre Unkosten werden auf die Fertigung von wasserdichten und dem Ungeziefer unzugänglichen, mit dem nöthigen Gefäll versehenen Kanälen verschiedener Breite sich zunächst erstrecken. Man wird kleine Staubretter einsetzen lassen, Gitter gegen schädliche Thiere und die Entführung der Fische durch Hochwasser anbringen, man wird einige kleine Teiche anlegen, für festen Verschluß des Kanales, etwa auch für die Einstellung eines langen Thermometers sorgen lassen. Es ist unmöglich, diese je

nach den schon gegebenen Mitteln so sehr verschiedenen Ausgaben praktisch brauchbar in ein Exempel zu bringen.

Diesem Grundkapitale schließt sich das Inventar, bestehend in Einsatzgefäßen, Befruchtungskapseln, Pinzetten, Haarpinseln, einigen Blech- und Thongefäßen, Thermometern, Schachteln, Fischnetzen u. a. Kleinigkeiten an.

Die Hauptausgabe verlangt nun die Arbeit aus dem Betriebe und zwar für

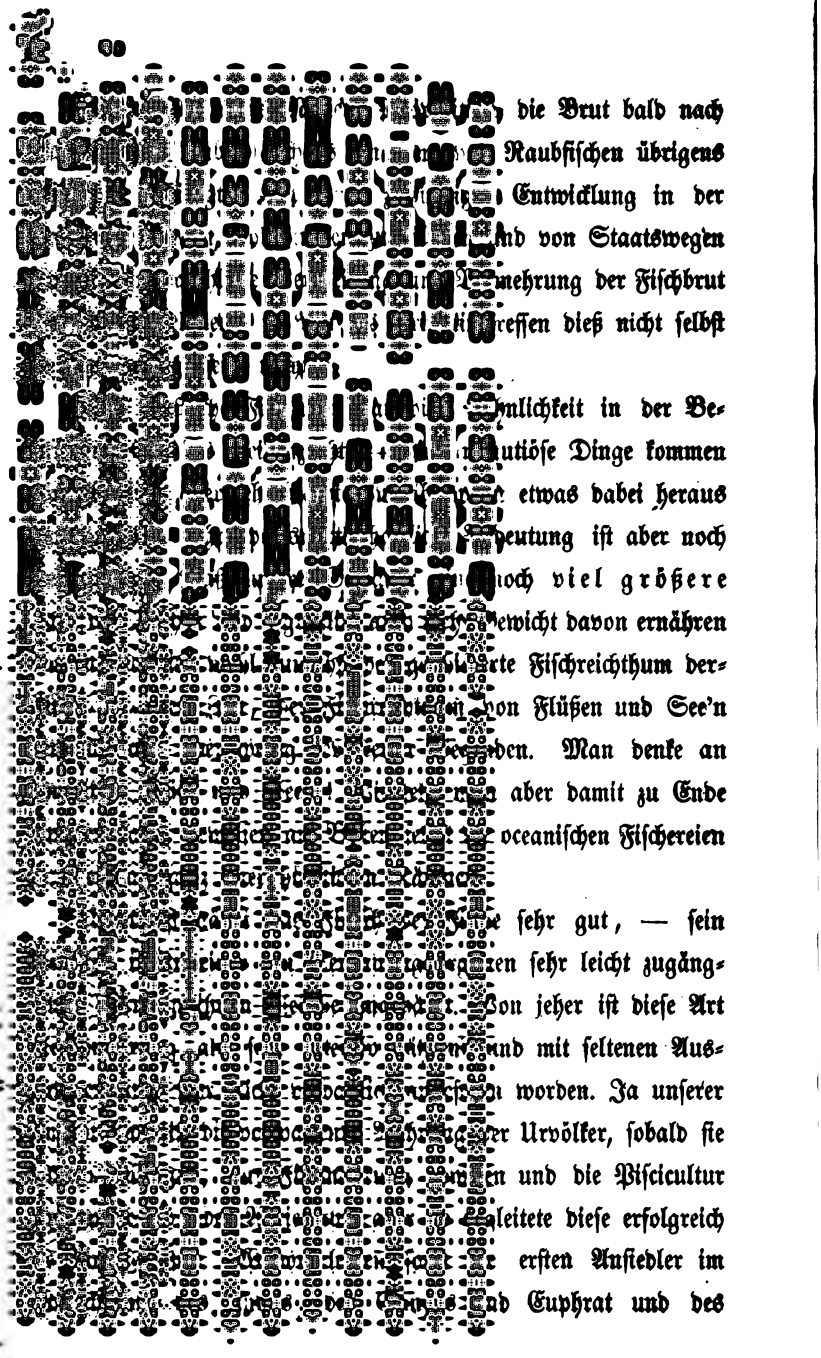
a) Behandlung der Eier (Pflege derselben) und

b) Beschaffung von Laich — theils durch Reisen, theils Verbindung mit Fischern, Ankauf von Fischen u. s. w.

Immerhin sind aber diese Unkosten noch so gering, daß man behaupten kann, es ließe sich mit einigen Tausend Gulden eine so großartige Vertheilung von bebrüteten Fischeiern in einem Lande wie etwa Bayern ist, organisiren, so daß jährlich mehrere Millionen und zwar edler Fischarten in die Gewässer gesetzt werden können, was nach 5—6 Jahren schon einen sehr wahrnehmbaren Effekt äußern müßte.

Theuer wird erst die Unternehmung, wenn man die Brut, anstatt sie zwar möglichst lange zu schützen, aber doch der Natur überlassen, aufziehen, oder am Ende selbst bis zur Benützung ernähren wollte.

Man müßte zu solchen Massen von jungen Fischen vorerst schon sehr bedeutende Fischwasser zur Verfügung haben. Dann aber würde die beständige Ueberwachung und Pflege, namentlich Schutz vor Diebstahl bei eng gedrängten Einsätzen und Sorgfalt in der Auffütterung, dabei die lange Dauer so viel kosten, daß man am Ende die Fische wohlfeiler, wenigstens in Bayern noch, auf dem Markte finden könnte.



Nil? Wie anders begannen ihre Kultur Aegypter und Mynier, Etrurier und selbst Tiberanwohnende Römer, wie Chauken und Ripuarier (auch andere als des Frankenstammes!), Britten, Kelten und Belgen in der Vorzeit? Was ihnen der Fluß ist, zeigen uns die Rothhäute am Missisippi, wie am Colorado und die Dunkelfarbigen am Orinoko am Besten.

Dennoch liegt der nächste Fortschritt in der weiteren Kultur bezüglich der Auffütterung, so sehr sie uns jetzt noch wirthschaftlich unthunlich erscheint. Der größte Vortheil erscheint bei unserer ganzen Hausthierzucht dadurch, daß wir Stoffe verfüttern, die außerdem keine entsprechende Verwerthung zuließen.

Man mästet mit Branntweinschlempe und nicht mit Schaum-Torten, man füttert Spülicht und Trebern. Also wäre die Hauptsache, die fleischfressenden Fische daran zu gewöhnen, gemeinere Nahrung als Ihres Gleichen zu verschlingen, — etwa Wirthschaftsabfälle manchfacher Art, wie dieß ja mit Erfolg schon seit uralter Zeit geübt wird. Zuverläßig wird dieß mit der Zeit systematisch getrieben werden und es ist wohl möglich, einst kultivirte Hechte auf die Tafel zu bekommen, die selbst nie eine Nase oder Pfrille, geschweige erst einen Schwarzreuter über die Zunge gebracht haben. Die Kunst ist, bessere stickstoffhaltige Verbindungen aus schlechteren für uns unbrauchbaren mittels Hecht- und Lachs-Mägen zu bereiten.

Außer dieser Massenvermehrung eines ausgezeichneten Nahrungsmittels aber überhaupt gibt es noch ein anderes blos durch Regierungen erfolgreich angreifbares Moment hier, das ist nemlich das Einsetzen neuer, in unseren Gewässern noch gar nicht vorhandener Arten, die zwar in erwachsenem Zustande, jedoch mit großen Geldopfern, oft gar nicht, immer aber sehr ge-

wagt — auch herbeigeschafft werden können, aber wegen der schwierigeren Acclimatisation als Erwachsene und wegen geringer Anzahl doch nur selten zu gelingen versprechen. Welche Schätze müßten aus den südrussischen Flüssen, die ja mit der Donau gleichen Ausfluß (in den Pontus!) haben, welche Schätze aus der Weichsel und Düna für unser Maingebiet zu holen seyn!

Auch begreift sich von selbst, daß die Nachtheile der Dampf-Schifffahrt für die Fischereien sich durch künstliche Fischerzeugung am Besten heben lassen; — immer aber eine energische Handhabung guter Fischordnungen vorausgesetzt.

Anhang.

Die künstliche Fischerzeugung im Hannover'schen und Lippe'schen.

Der Erfinder dieser Methode ist unser Landsmann, der Lieutenant Jacobi zu Hohenhausen; wenigstens habe ich nicht gefunden, daß vor ihm ein Schriftsteller derselben erwähnt hätte; und nur der damalige Forstcandidat von Kaas zu Bückeburg sagt in einem Aufsatze in der Forst- und Jagdzeitung vom Monat April 1826, ein Fischer im Lippe'schen habe diese Methode schon angewendet, und Jacobi solche von demselben gelernt. Es ist mir gelungen, ein Exemplar des Blattes vom Hannover'schen Magazine, des 62. Stückes vom Jahre 1765, zu bekommen, in welchem sich von Jacobi eine Abhandlung darüber befindet. Ein früheres Blatt, nämlich das 23. Stück vom Jahre 1763, worin auch schon eine kurze Nachricht vom Ausbrüten der Forellen —

jedoch nicht von Jacobi selbst — gegeben worden, habe ich leider nicht erhalten können. Bloch, dessen Werk später, nämlich 1782 herauskam, erwähnt jener Methode im ersten Theile, S. 155. Auch Krünitz führt solche ausführlich in dem 1778 herausgegebenen 14. Theile der Encyklopädie an; und in Schreibers neuer Sammlung findet sich im 5. Theile, Seite 392, Nachricht darüber.

Diese Entdeckung ist indeß wenigstens für unser Land sehr lange ohne Nutzen geblieben; denn ich habe keine Spur gefunden, daß sie in den ersten 50 Jahren, nach der Jacobi'schen Bekanntmachung im Hannoverischen Magazin, zur Anwendung gekommen wäre. Im Schaumburg-Lippe'schen dagegen scheint man die Nützlichkeit dieser Erfindung bald nach deren Bekanntwerden erkannt, auch demnächst solche in Anwendung gebracht zu haben. Dieses geht wenigstens aus der vorhin schon erwähnten Abhandlung des damaligen Forstcandidaten von Kaas zu Bückeburg vom Monat April 1826 in Nr. 35 und 36 der allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung des genannten Jahres hervor. Hiernach soll Jacobi selbst der dortigen Fischerei-Administration auf deren Ersuchen die nöthige Anleitung gegeben haben. Diese Abhandlung, die auch von E. F. Hartig in dessen Lehrbuche der Viehwirthschaft, §. 260 aufgeführt wird, veranlaßte den jetzigen Oberförster Märtens zu Schieder im Jahre 1827, einen kleinen Versuch zu machen, welcher ziemlich günstig ausfiel. Die künstliche Forellenzucht wurde seit dieser Zeit zu Schieder mit mehr oder weniger erwünschtem Erfolge fortgesetzt. Da der jetzige Hofjäger Schnitger, welcher sich früher als Forstgehilfe dort aufhielt, mit dem zu beachtenden Verfahren sich bekannt gemacht hatte, so wurde unter dessen Leitung im Winter 1837 auch hier bei Detmold die künstliche Forellenzucht eingeführt und seit dieser Zeit mit im

Ganzen ziemlich gutem Erfolge fortgesetzt, so daß eine beträchtliche Anzahl der für die Teiche erforderlichen Setzlinge, welche früher alle von den Bächen gefangen werden mußten, gewonnen wird.

Da Herr Schnittger mir seine Bemerkungen schriftlich mitgetheilt hat, die er während der 6 Jahre zu sammeln Gelegenheit hatte, in welchen er die Forellenzucht unter Bekämpfung sehr vieler Hindernisse mit Eifer und Umsicht betrieb und durch Erfahrung belehrt, vervollkommnete, so will ich solche mit einigen unbedeutenden Zusätzen vortragen:

„Die Forelle pflanzt sich in ähnlicher Art fort, wie die übrigen hiesigen Fischarten. Wenn nämlich bei dem Weibchen (Rogener) zur Laichzeit die Eier vollständig ausgewachsen und reif geworden sind, so reibt und drückt es sich dieselben an geeigneten Stellen, auf mit Grund bedeckten Boden, am liebsten in den rasch fließenden kleinen Gebirgsbächen, dadurch ab, daß es sich mit dem Bauche fest auf den Grund drückend fortbewegt. Das Fischmännchen, der Milcher, welcher in dieser Zeit den Rogener begleitet, streicht gleich nachher in ähnlicher Art die Milch ab und durch diese Vermischung der Milch mit dem Rogen wird die Befruchtung wahrscheinlich vermöge einer gegenseitigen Anziehungsfähigkeit, bewirkt.

Die Forelle laicht, je nachdem der Wasserzufluß, die Witterung und vorzüglich der Wind und die Temperatur des Wassers dazu günstig ist, in hiesiger Gegend in den Monaten Dezember, Januar, Februar und März.

In den letzten Jahren wurde hier in den drei ersten Monaten zu allen diesen verschiedenen Zeiten gleich guter Laich und in gleicher Menge durch Abstreichen von Laichforellen erlangt.

Im vorigen Jahre laichten die Forellen noch gegen Ende

März, zu welcher Zeit verschiedene Laichforellen gefangen wurden. Der Laich wurde ihnen abgenommen und in Laichkasten gelegt. Gegen Ende Mai kamen die jungen Forellen aus.

Die Forelle steigt zum Laichen in der vorhin bemerkten Zeit auf kleinere Bäche, vorzüglich auf solche, die einen starken Zufluß von Quellwasser und einen mit Grand bedeckten Boden haben, aber weder Schlamm noch Sand stark treiben. Nicht sogleich laicht die Forelle, wenn sie durch stärkeren Wasserzufluß in der Laichzeit zum Steigen veranlaßt worden ist, sondern erst dann, wenn der Laichbach ausgespült, der höhere Wasserstand von längerer Dauer und die geeignete Witterung mit Süd- oder Westwind eingetreten ist. Fällt während des Laichens Frostwetter ein, wodurch das stärkere Wasser sich vermindert, so läßt die Forelle so lange vom Laichen ab, bis hiezu die geeigneten Verhältnisse wieder eintreten.

Wie es scheint, hat in dieser Beziehung auch die Forelle gleich vielen anderen Thieren, ein gewisses Vorgefühl von der zunächst kommenden Witterung. Nicht auf einmal gibt die Forelle die Eier, welche sie bei sich hat, von sich; sondern dieß geschieht einzeln nach und nach, und hiezu ist nach Verhältniß der Anzahl der Eier eine längere Zeit erforderlich.

Das unbefruchtete Ei, so wie es die Forelle absetzt, ist hell und klar wie ganz reines Wasser, von einer hornartigen Haut umgeben und mit einer schleimartigen Flüßigkeit gefüllt. Nach der Befruchtung bekommt das Ei einen röthlichen Durchschein und zur Seite im Eie wird bald der Embryo in Gestalt eines dunkleren Pünktchen sichtbar. Nach vier Wochen bemerkt man, daß sich dies dunkle Pünktchen vergrößert und der röthliche Schein des Eies zunimmt. In der sechsten Woche hat sich im Ei eine

Blase gebildet, die mit einer röthlichen Feuchtigkeit angefüllt ist und woran sich ein feines weißes Fädchen befindet, welches in der Mitte an der Blase festsitzt und fast den halben Umfang der Blase zur Länge hat. In dieser Zeit nimmt die Blase fast den ganzen Raum des Eies ein, aber in den nächsten 8 Tagen entwickelt sich das Fädchen mehr und mehr, und bekommt die Gestalt des Fisches, woran bald auch die Augen, Flossen und Kiemen zuerst kenntlich werden.

Hat der Fisch sich im Ei vollkommen ausgebildet und die erforderliche Kraft erlangt, so zersprengt er die äußere früher hornartige Haut, die jetzt sich in eine ganz feine weiße Haut verwandelt hat, dadurch, daß er sich seiner Länge nach gerade ausdehnt. Am häufigsten kommt zuerst der Kopf, dann der Rücken und Schwanz aus dem Ei zum Vorschein.

Es ereignet sich aber auch wohl, daß zuerst an der Stelle, wo der Schwanz im Ei liegt, die äußere Haut durchbrochen wird und der hintere Theil des Fisches aus dem Ei zuerst hervorkommt.

Der junge Fisch hängt an der unteren Seite des Bauches mit der im Ei schon früher gebildeten Blase zusammen. Diese Blase ist mit Dotter gefüllt und dient dem Fische in den drei ersten Wochen so lange zur Nahrung, bis er sich so weit vervollkommnet hat, daß er seine Nahrung im Wasser selbst aufsuchen und verzehren kann. Diese Blase fällt, nachdem der darin befindliche Nahrungssaft aufgezehrt ist, nicht ab, sondern so wie dieser Saft vom Fische eingezogen wird, so wird auch zugleich die Blase mit eingezogen und sie verschwindet mit der gänzlichen Aufzehrung des in der Blase enthaltenen Dotters. In den ersten Tagen, so

lange die Blase noch vielen Nahrungsstoff enthält und eine nach Verhältniß zum Fische beträchtliche Größe hat, liegt der Fisch neben der Blase auf dem Grunde des Wassers und erst dann, wenn solche gänzlich eingezogen und der Dotter daraus verzehrt worden, ist der Fisch im Stande, sich in der oberen Wasserschichte zu halten und sich willkürlich zu bewegen.

Wie es scheint, wird aus dieser erst äußerlich befindlichen Blase durch das allmählige Einsaugen derselben die Luftblase im Fische gebildet. Der Fisch bekommt, so wie er diese Blase einzieht, einen beträchtlich größeren Umfang des Bauches und erhebt sich auch mit dem allmähligen Einziehen derselben nach und nach vom Grunde des Wassers und steht, wenn er die Blase bis zur Hälfte eingezogen hat, gerade über derselben.

Das unbefruchtet gebliebene Ei verliert nach einigen Tagen die Durchsichtigkeit, erhält eine milchweiße Farbe und die darin enthaltene Feuchtigkeit verdichtet sich. Auch die hornartige Haut, wovon anfänglich das Ei umgeben ist, wird weich, und läßt sich leicht mit einer Nadel durchstechen, welches bei dem befruchteten Eie nicht der Fall ist. Geht das Ei noch mehr in Fäulniß über so dehnt es sich aus, wird auf der Außenseite klebrig, wodurch sich jede Unreinlichkeit im Wasser an dasselbe ansetzt. Es bekommt dann das Ansehen, als ob es mit grauem Moose überzogen wäre, klebt sich an die nächst liegenden Gegenstände an und hinterläßt beim Wegnehmen einen schwarzblauen Fleck auf denselben.

Nachdem das völlig reife und befruchtete Ei in stets fließendem Wasser und geschützt gegen äußere Verletzung 7—10 Wochen lang gelegen hat, kommt der junge Fisch aus demselben hervor. Die Entwickelung des Embryos und die Ausbildung des jungen Fisches im Eie, folglich auch das Auskommen des Fisches aus

demſelben wird nicht allein durch die Zeit bedingt, ſondern auch die äußere Einwirkung des Waſſers auf das Ei und beſonders wohl die Temperatur des Waſſers hat Einfluß auf das frühere oder ſpätere Auskommen. *)

In dem Brutkaſten zu Hiddeſen kamen in verſchiedenen Jahren die jungen Forellen aus den in den Kaſten eingelegten Eiern nach 9 Wochen und 4 bis 6 Tagen aus; beim Keßpohl nach 8 Wochen und 4 bis 6 Tagen und beim Köllerhofe nach 7 Wochen und 1 bis 4 Tagen.

Es wurden verſchiedentlich die zu gleicher Zeit von denſelben Forellen erlangten Eier in die verſchiedenen Laichkaſten an allen drei Orten vertheilt eingelegt. Es zeigten ſich die jungen Fiſche am letztbenannten Orte jedesmal 8 Tage früher als an den vorhergehenden und an dieſem wieder 8 Tage früher als an dem erſtbenannten Orte. Ob die Forelle im Dezember oder Januar oder Februar laicht, hat auf die ſchnellere Ausbildung des jungen Fiſches im Eie keinen Einfluß; denn es kamen ſowohl von den Eiern, die im Dezember ſchon geſammelt waren, als von denen, die erſt im Januar oder Februar erfolgten, nachdem ſie in die an demſelben Orte befindlichen Laichkaſten eingelegt waren, die jungen Fiſche nach 8 Wochen und 4 bis 6 Tagen aus. Wie es ſcheint tritt im Eie, ſobald es ſich im Fiſche völlig ausgebildet hat, eine Ruhe ein, bis die Laichzeit nnd die Befruchtung des Eies erfolgt iſt und das Forellenei hat in dieſer Beziehung Aehnlichkeit mit den Eiern der Vögel, die von der Zeit des Legens an bis zur Zeit des Bebrütens eine gleiche Ruhe zeigen.

---

*) In unſerer Anſtalt ſchlüpfte Salmo Trutta nach 43 Tagen bei 8° C. Waſſertemperatur aus.

Die Forelle wächst langsam, denn sie erreicht im Durchschnitt bei gewöhnlich gutem Standorte in vier Jahren nur $^3/_4$ bis 1 Pfund; in fünf Jahren $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Pfund, in sechs Jahren $1^3/_4$ bis 2 Pfund; jedoch kann sie im höheren Alter und bei vorzüglich guter Nahrung 6 bis 8 Pfund schwer werden. In den Bächen findet man sie selten, wegen der starken Nachstellung, über 1 Pfund schwer. Sie wird im vierten Jahre fortpflanzungsfähig, vermehrt sich aber nicht so beträchtlich, als die meisten der übrigen hiesigen Fischarten. Ein Weibchen von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Pfund schwer kann zur Laichzeit 500 bis 1000 vollständig ausgebildete Eier bei sich haben. Im vergangenen Jahre wurden von 11 Laichforellen, wobei 4 Rogener waren, die Eier so weit, als sie selbige zu dieser Zeit durch gelindes Bestreichen von sich ließen, gesammelt. Es gingen von diesen Eiern mehr als $^1/_3$ derselben ein und dennoch kamen über 2,200 junge Forellen davon aus. Auch hatten diese Laichforellen schon einige Tage vorher gelaicht und noch etwas Laich behielten sie bei sich. Bei andern Fischarten finden sich weit mehr Eier. So hat man z. B. bei einem sechspfündigen Hechte 136,500 gelbliche Eier von der Dicke eines Hirsenkorns, bei einem 3 Pfund schweren Karpfen 237,000 Eier gefunden. (Der Aal hat nur etwa 30, im Leibe der Mutter schon ausgekommene, Junge.)

Um zur künstlichen Forellenzucht den Laich zu erlangen, werden zu diesem Zwecke entweder Forellen beiderlei Geschlechts in besondern Behältern aufbewahrt, oder man sucht sich solche in der Laich- oder Steigezeit von den Bächen zu verschaffen. Man füllt alsdann ein Gefäß etwa eine Hand hoch mit frischem Quellwasser, hält die Laichforelle darüber und streicht zuerst dem Rogener und hierauf dem Milcher den reifen Samen ab, indem man

den Fisch mit der einen Hand beim Kopfe anfaßt und mit der andern Hand den Rumpf vom Rücken nach dem Bauche hin so umspannt, daß man ihn vom Kopfe abwärts auf beiden Seiten des Bauches bestreichen kann, wobei man dem Eier- oder Milchsack einen leichten Druck gibt, um den Austritt des reifen Samens zu bewirken. Durch zu starken Druck würde auch unreifer Samen abgehen. Das klare Wasser wird durch die Milch trübe und durch die Bewegung der Fische beim Abstreichen des Samens wird Rogen und Milch hinlänglich gemischt. Diese auf solche Art erhaltenen befruchteten Eier werden alsdann in dazu eingerichtete Brutkasten eingelegt, woraus dann bei gehöriger Verwahrung und Behandlung nach 7—10 Wochen die jungen Fische auskommen.

Der Brutkasten muß an einer Quelle, die immerfort hinreichend reines Wasser auf den Kasten liefern kann und keinen Zufluß von fremdem Wasser hat, so angebracht werden, daß ein steter Durchfluß dieses Wassers durch den Kasten entsteht. Am oberen Theile des Deckels wird durch kleine Löcher das Wasser in den Kasten gelassen und durch eine im untern Seitenbrette befindliche Oeffnung wieder abgelassen. Je mehr sich das Wasser durch den Einfall desselben in den Kasten wellenförmig darin fortbewegt, desto besser ist es und um so weniger kann sich die im Wasser befindliche Unreinlichkeit auf die Eier ablagern. Der Boden des Kastens wird mit feinem Flußgrand belegt, auf welchen die Eier zu liegen kommen. Die Oeffnung des Kastens, durch welche der Abfluß bewirkt wird, muß mit einer Sigge versehen sein, damit keine den Eiern nachtheilige Insekten und andere Thiere in den Kasten kommen können und das Ausfließen der jungen Fische verhindert wird. So oft sich Unreinlichkeit vom

Wasser auf die Eier oder den Boden abgelagert hat, muß diese mittelst leiser Bewegung der Oberfläche des Wassers fortgeschafft werden. Die verdorbenen Eier müssen, sobald sie als solche sich zeigen, aus dem Kasten entfernt werden; denn die ganz in Fäulniß übergegangenen Eier verderben auch bald die nächst anliegenden guten Eier. Die Länge des Laichkastens ist am paßlichsten von 6 bis 8 Fuß. In längeren Kasten kann der Durchfluß des Wassers nicht so rasch bewirkt werden und es setzt sich dadurch in diese leichter Unreinlichkeit ab. Die Grundlage im Kasten braucht nur so stark zu sein, daß der Boden überall mit Grand bedeckt ist. Die Eier im Kasten müssen stets ganz mit Wasser bedeckt sein, wozu ein 2 Zoll hoher Wasserstand im Kasten hinreicht und hiernach richtet sich auch die anzubringende Abfluß-Oeffnung im unteren Steinbrette.

Wenn die jungen Forellen ausgekommen und so weit herangewachsen sind, daß sie die Blase ganz verloren haben, so können sie ausgefangen und versetzt werden.

Mit so großer Wahrscheinlichkeit nun auch aus dem Vorgetragenen hervorgeht, daß bei den Fischen, den Aal ausgenommen, bei welchem nach Angabe aller mir bekannten Schriftsteller das Ei im Leibe der Mutter befruchtet und ausgebrütet und der Embryo als ausgebildetes Fischchen aus demselben hervorkommt,*) die Befruchtung der Eier außerhalb des Mutterleibes geschehe, so scheint mir doch noch kein vollständiger Beweis darüber geführt zu sein, da sich nicht nachweisen läßt, ob nicht schon vor dem Einfangen der Forellen, von welchen die Eier und die Milch zum künstlichen Ausbrüten benützt werden sollen, eine natürliche Be-

*) Von Yarel widersprochen! D. D.

fruchtung der Eier stattgefunden habe. Hierüber wird man nur dadurch völlig in's Klare kommen, daß man Forellen männlichen und weiblichen Geschlechts, getrennt von einander in besonderen Behältern, etwa ein Jahr lang aufbewahrt und dann einen Versuch macht, ob sich auch von diesen Fischen die Eier auf vorhin beschriebene künstliche Art ausbrüten lassen. So viel ich weiß, ist ein solcher leicht anzustellender Versuch noch nicht gemacht worden.

Uebrigens nimmt der schon mehrerwähnte Verfasser der Naturgeschichte der Fische Deutschlands, der Berliner Arzt Bloch, welcher als gründlicher Forscher Zutrauen verdient und aus dessen reichem Werke fast alle späteren Schriftsteller mehr oder weniger geschöpft zu haben scheinen, zwar auch die Befruchtung der Fischeier außerhalb des Mutterleibes an und er hat sich im zweiten Abschnitte, S. 113, über die Ausbrütung der Fische auf eine ausführliche und interessante Art ausgesprochen. Aber zugleich erzählt er, wie er in der Milch eines männlichen Fisches, von der er mit einer Nadelspitze ein wenig auf eine Glasscheibe gelegt und mit reinem Wasser verdünnt unter die stärkste Vergrößerung gebracht, ein Gewühl von unzählbaren kleinen Thieren von ungleicher Größe erblickt habe, die bei andern Schriftstellern unter dem Namen Samenthierchen vorkommen, und die Büffon bewegende Theilchen, **moleculae moventes**, nenne, und daß nach dem Tode des Fisches alle Bewegung in der Milch verschwunden gewesen sei.*) Dann sagt er: „die Lehre der Erzeugung ist über-

*) Ueber die Lebensdauer der Spermatozoiden oder Samenzellen siehe Quatrefages in Dingler's polytechnischem Journal November l. J. D. R.

haupt noch mit einem dicken Nebel umhüllt, aber vorzüglich bei den Fiſchen, wo die Befruchtung außerhalb der Mutter, und zwar in einem kalten Elemente vor ſich geht; es iſt unbegreiflich, wie hier ſo unendlich viele zarte Thierchen nicht ſogleich erſtarren und ſogar da, wo das Waſſer in der Tiefe am ſchnellſten läuft, als wohin viele Fiſche ihre Eier abſetzen, am Leben bleiben; nicht weniger wunderbar iſt die Ausbrütung derſelben, da verſchiedene Fiſche ſogar im Winter laichen" u. ſ. w., wie im Werke ſelbſt nachgeleſen werden muß.

Detmold. Wagener, Forſtmeiſter.

Deutsche Fische.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
I. Knochenfische.		
A. Stachelflosser.		
1) Barsche.		
Perca fluviatilis — Flußbarsch.	März, April, Mai. Der Laich in einer Schnur zusammenhängend (4 — 5 Eierchen in einer Haut) an 1 Million in großen Exemplaren.	In allen Flüßen Deutschlands, im Main und seinen Neben-Flüssen, den bayerischen See'en, Donau. (Raubfisch.)
Acerina vulgaris — Kaulbarsch.	April, März. Mai.	Donau, Main, ganz Deutschland.
Acerina Schraitser — der Schrätser.	April.	Nur in der Donau.
Aspro vulgaris — der Streber.	April, Mai (nach Bloch im März.)	Donaugebiet (liebt Kiesgrund.)
Aspro Zingel — der Zingel (werden beim Verkaufe häufig verwechselt.)	April, Mai.	" " "
Lucioperca Sandra — Amaul, Sander. Schill.	April, Mai, enthält (groß) über 300,000 Eier.	Ganz Deutschland — Preußen — Donaugebiet — Ammersee — liebt Thongrund.
2) Panzerwangen.		
Cottus Gobio — Kaulkopf. (Ein kleiner Fisch, der dem Forellenlaich sehr nachgeht und verderblich ist.)	März, April, Dezember, macht einen Bruch zum Laichen.	Main- und Donaugebiet — ganz Deutschland — (Sandgrund.)

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Gasterosteus pungitius — der Stichling.	Mai, Juni.	Maingebiet und in Flüssen, die zur Nord- und Ostsee gehen. Selten in der Donau.
Gasterosteus aculeatus.	Mai, Juni.	" " "
B. Weichflosser.		
a) Bauchflosser.		
3) Salmoneen, Lachse.		
Salmo Salar — der Meerlachs.	Mai, laicht in Bächen und Seitenflüssen.	Rhein und Elbe.
Salmo Hucho — Huchen.	April.	Donaugebiet.
Salmo lacustris — Seelachs.	September, October.	Rheingebiet.
Salmo argentea — Silberlachs.	?	bayerische und österreichische See'n.
Salmo Trutta — Lachsforelle.	November.	Main- und Rheingebiet — häufig in bayerischen See'n.
Salmo Umbla — gemeiner Salmling.	November, Dezember.	Bayer. See'n, Genfer- und Gardasee.
α) minor — Zwergsalmling.		
β) major — Wildfang.		
γ) salvellinus — Saibling.		

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Salmo Fario — die gem. Forelle. (Fluß-, Bach-, Stein- und Waldforelle.)	November, Dezember.	Ganz Deutschland.
Salmo Wartmanni — Renken.	Ende November, Anfang Dezember.	Süddeutsche See'n.
Salmo alpinus (?)	Februar.	See'n der Hochalpen.
Salmo Eperlanus.	März.	Brandenburg, Nordeuropa.
Salmo maraenula — der Stint.	Frühling.	Zieht aus dem Meer in die Flüsse.
Salmo maraena — kleine Maräne.	Frühling.	Norddeutschland, Landsee'n, Alpenflüsse und Donaugebiet.
Thymalus vexillifer — Aesche.	Mai.	Schweiz, Ungarn, Süddeutschland, gemein in der Isar.
Thymalus gymnothorax — nacktbäuchige Aesche.		Neckar- und Maingebiet.
4) Häringe.		
Alosa vulgaris — Alse.	Mai.	Unterer Main, Gardasee, steigt vom Meer in die Flüsse im Frühlinge.
5) Hechte.		
Esox Lucius — Hecht	März, April (in Altwässern gerne.)	In allen Flüssen und See'n Deutschlands.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
6) Karpfenartige.		
Cobitis fossilis — Schlammbeißer.	September.	Main und Donau.
Cobitis barbatula — Grundel.	April, Mai.	Die kleinen Bäche des Maingebietes und der Donau (Kiesgrund.)
Cobitis Taenia — Dorngrundel.	März.	Main und Donaugebiet (Kiesgrund.)
Gobio fluviatilis — Kreßling.	März.	Main und Donaugebiet (Kiesgrund.)
Barbus communis — Barbe.	Mai (liebt Strömung u. Kiesgrund.)	detto.
Cyprinus Carpio — gemeiner Karpfen.	Mai, Juni (Schlamm und Kräuter).	In allen Flüßen, See'n und Teichen.
Cyprinus rex Cyprinorum — Spiegelkarpfen.	Mai.	" "
Cyprinus Vimba.	Juni (Kiesgrund).	
Carassius vulgaris — Karauſche.	April, Mai.	Maingebiet und in Teichen überall, in Schleſien, Oeſterreich.
Carassius Gibelio — Gibel.	Mai, Juni, Juli (ſtehendes Waſſer.)	Donau-, Rhein- und Maingebiet (in norddeutſchen Flüßen.)
Carassius aurarus — Goldfiſch.	(?)	ſtammt aus China, jetzt häufig acclimatiſirt.
Rhodeus amatus — Bitterling.	(?)	Main- und Donaugebiet. Amper.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Aspius alburnus — Schneider.	Mai, Juni.	Ueberall.
Aspius bipunctatus — Schußlaube.	Mai.	Ueberall. — Main und Donau.
Aspius vulgaris — Raapfen.	März (Steingrund ohne Strömung.	Preußische Flüße — Rhein und Main.
Abramis Brama — Brachsen.	April, Mai (hat ausgezeichnetes Gedeihen in der Rott in Niederbayern.	Rhein-, Main- und Donaugebiet (Schlammgrund) — Ammersee.
Abramis Blicca — Guster, Steinbrachse?	April (Kiesgrund bei langsamer Strömung und Wasserpflanzen).	Rhein, Main und Donau, Naab, Preußen.
Chela cultrata.	(?)	ganz Deutschland.
Silurus Glanis — Wels, Waller.	Mai, Juni.	Oder, Elbe, Main, Donau, süddeutsche Seeen.
b) **Kehlflößer.**		
7) Schellfische.		
Lota vulgaris — Rutte Aalrutte.	Dezember, Januar, Februar (wohl an 100,000 Eier und darüber.)	Ueberall in Deutschland.
Muraena anquilla — Aal.	gebärt im August lebendige Junge, nach Yarel laicht der Aal aber wie andere Fische!	Maingebiet — selten im Donaugebiet, sehr häufig in Norddeutschland (Weser).

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Tinca Chrysitis — Schleihe.	Juni (Kräuter im Schlammgrund).	Main- und Donaugebiet — Teiche.
Phoxinus laevis — Pfrille.	Juni (Kiesgrund).	Main-, Donaugebiet.
Leuciscus rutilus — Rothfisch.	April.	Pegnitz, See'n im Donaugebiet.
Leuciscus Orfus — Goldnörfling.	Mai, Juni.	Donaugebiet — bei Donauwörth — Passau, Kochelsee, selten im Maingebiete.
Leuciscus Jeses.	März, April (liebt Strömung).	Donaugebiet.
Leuciscus Grislagine	April, Mai.	Chiemsee und österreichische See'n.
Leuciscus Aphya — Lauben		Donaugebiet.
Leuciscus Dobula — Döbling.	März bis Mai (Mergel- und Sandgrund).	Donau- und Maingebiet.
Leuciscus argenteus — gemeine Weißfisch oder Lauben.	März, Juni.	Ueberall.
Leuciscus erythrophtalmus — Rothauge.	Mai.	Donau — Main.
Leuciscus Idus.	April.	Donaugebiet — See'n — selten im Main — (Schlammgrund.)
Leuciscus Nasus.	April.	Donau- und Maingebiet.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
II. Knorpelfische.		
A. Dachkiemer.		
8) Störe.		
Accipenser ruthenus — der kleine Stör, Sterlet.	Mai, Juni.	selten in der Donau; Pommern, Ostsee.
Accipenser Sturio — der gemeine Stör.	April, Mai.	Rhein und Donau, häufiger in den Flüßen, die in die Nord- und Ostsee münden.
Accipenser Huso — der Hausen.	März (man zählte schon 3 Millionen Eier in einem Exemplar).	Donau — selten.
B. Rundmäuler.		
9) Lampreten.		
Petromyzon marinus — große Lamprete.	März, April.	steigt aus der Nordsee in der Laichzeit bis in den Main, Rhein und Nekar.
Petromyzon fluviatilis — Neunauge, Prike.	März, April.	Maingebiet.
Petromyzon Planeri kleine Prike.	April.	Rhein und Main.
Petromyzon branchialis — Uhle.	(?)	Maingebiet; selten in den Donauzuflüßen.

Uebersicht

der

Fische in den wichtigsten Flüssen und See'n von Bayern.

Stör, Hausen, Amaul, Bürstling, Schrätzer, Rotzbarsch, Streber, Zingel, Koppen, Karpfen, Gareisel, Giebel, Barben, Kreßling, Schley, Brachsen, Güster, Nase, Seerüßling, Schied, Schwarznörfling, Frauennörfling, Aitel, Orfe, Rothauge, Plötze, Lauben, Bitterling, Pfrillen, Stichling, Bißgurre, Grundel, Hecht, Waller, Huchen, Forelle, Aesche, Rutte, Neunaugen, Uhle.	**Donau** mit ihren Zuflüssen.
Huchen, Hecht, Forelle, Aesche, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barben, Kreßling, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrille, Bißgurre, Rutte.	**Inn, Rott.**
Zingel, Streber, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barbe, Kreßling, Brachse, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Bißgurre, Hecht, Huchen, Forelle, Aesche, Rutte.	**Salzach, Alz.**
Güster, Seerüßling, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barben, Kreßling, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Bißgurre, Grundeln, Hecht, Huchen, Forelle, Aesche, Rutte.	**Vils, Naab, Regen.**

Karpfen, Gareisel, Giebel, Barben, Schley, Brachsen, Güster, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Rutte, Hecht, Kreßling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bißgurre.	**Altmühl, Wörnitz.**
Huchen, Aesche, Forellen, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Aitel, Rothauge, Nase, Bürstling, Koppen, Lauben, Grundeln, Pfrillen, Kreßling.	**Iller, Günz.**
Huchen, Aesche, Forelle, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Aitel, Rothauge, Nase, Bürstling, Koppen, Lauben, Grundeln, Pfrillen, Kreßling.	**Wertach, Lech.**
Huchen, Aesche, Forelle, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Aitel, Rothauge, Plötze, Nase, Bürstling, Koppen, Bartgrundel, Dorngrundel, gemeiner Gründling, schlanker Gründling, Bitterling, Ellritze, Lauben, Schußlauben, Spierling, Weißfisch, Bißgurre.	**Isar, Amper.**
Stör, Aal, Lamprete, Karäusche, Neunaugen, Hecht, Karpfen, Barben, Schley, Brachsen, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Bürstling, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Rutte, Bißgurre.	**Main,** mit seinen Zuflüssen.
Aal, Hecht, Karpfen, Schley, Brachsen, Barben, Aitel, Nase, Rothaug, Plötze, Bürstling, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Rutte, Bißgurre, Neunauge.	**Rother Main, Rodach.**

Aal, Bürstling, Kerren, Karren, Barben, Kreßling, Brachen, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Bißgurre, Grundeln, Hecht, Forelle, Aesche, Rutte.	Saale, Tauber.
Aal, Neunauge, Rutte, Hecht, Karpfen, Brachsen, Güster, Giebel, Barben, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Kerren, Kreßling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bißgurre, Bürstling.	Rezat, Rednitz, Pegnitz.
Lachsforelle, Rheinlachs, Stör, Alse, Seelachs, Lamprete, Aal, Neunauge, Hecht, Barben, Brachsen, Karpfen, Schied, Schley, Aitel, Nase, Rothaug, Plötze, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Koppen, Rutte, Bürstling.	Rhein.
Aal, Neunauge, Rutte, Hecht, Barben, Brachsen, Karpfen, Schley, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Koppen, Rutte, Bürstling.	Speyer, Queich, Glan, Blies.
Seelachs, Silberlachs, Blaufelchen, Huchen, Aesche, Forelle, Hecht, Rutte, Bürstling, Karpfen, Barben, Brachsen, Schley, Aitel, Nase, Frauennörfling, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Kreßling, Bißgurre.	Bodensee.
Silberlachs, Lachsforelle, Blaufelchen, Schied, Frauenfisch, Frauennörfling, Karpfen, Schley, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Hecht, Rutte, Barben, Brachsen, Grundeln, Pfrillen, Lauben, Bißgurre, Bürstling, Graunörfling.	Chiemsee.

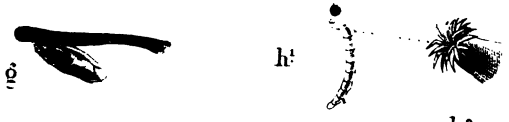
Waller, Amaul, Lachsforelle, Blaufelchen, Huchen, Forelle, Schwarznörfling, Karpfen, Hecht, Rutten, Barben, Brachſen, Schley, Aitel, Naſe, Plötze, Rothauge, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bißgurren, Bürſtling.	**Ammerſee.**
Waller, Wildfang, Lachsforelle, Blaufelchen, Seerüßling, Aitel, Naſe, Rothauge, Plötze, Karpfen, Hecht, Barben, Brachſen, Rutten, Bürſtling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bisgurre.	**Würmſee.**
Salbling, Blaufelchen, Forellen, Hecht, Karpfen, Barben, Naſe, Aitel, Rothauge, Brachſen, Rutten, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bürſtling, Kreßling, Bißgurre.	**Königsſee.**
Lachsforelle, Salbling (Wildfang), Blaufelchen, Forellen, Hechte, Rutten, Seerüßling, Aitel, Naſe, Rothauge, Bürſtling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Koppen, Bißgurre.	**Wallerſee.**
Salbling, Lachsforelle, Forelle, Hecht, Karpfen, Barben, Brachſen, Rutten, Aitel, Rothauge, Naſe, Koppen, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Bürſtling.	**Tegernſee.**
Salbling, Forellen, Karpfen, Barben, Brachſen, Naſe, Aitel, Rothauge, Rutten, Kreßling, Grundeln, Pfrillen, Lauben, Koppen, Bürſtling.	**Schlierſee.**

Gareisel, Goldnörfling, Hecht, Rutten, Barben, Forellen, Karpfen, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Bürstling, Koppen, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Bisgurre.	Kochelsee.
Schwarznörfling, Hecht, Barben, Brachsen, Karpfen, Forellen, Rutten, Aitel, Nase, Rothauge, Bürstling, Koppen, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Bißgurre.	Staffelsee.

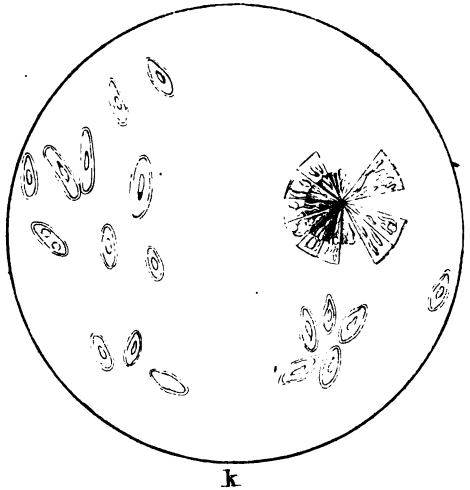
Erklärung der Abbildungen.

a) Unbefruchtetes frisches Forellenei in natürlicher Durchsicht.
b) Unbefruchtetes 7 Wochen altes Forellenei.
c) Befruchtetes Forellenei nach 24 Stunden.
d) „ „ nach 4 Tagen.
e) „ „ nach 14 Tagen.
f) „ „ nach 5 Wochen.
g) Eben ausgeschlüpfter Rheinlachs.
h 1.) **Nais vermicularis ?** 1½ mal vergrößert.
h 2.) Von derselben der vergrößerte Saugnapf.
i) **Leptomitus clavatus,** stark vergrößert.
k) **Meridion circulare** und **Synedra mucida.**
l) Haarpinsel,
m) Löffelpincette.
n) Blechbüchse.
o) Handgriff beim Ausstreifen.

a b c d e f



g h¹ h²



k

m